

SHIKIOYOSHIDA et al.

Apr 22, 2004

BSKB

(703) 205-8000

1248-0716 PUSI

1 of 1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 4 日

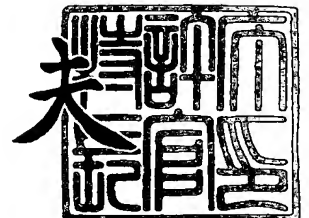
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 1 9 4 5 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 9 4 5 0]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

2 0 0 4 年 2 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 3 5 0 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00952

【提出日】 平成15年 4月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/74
H04B 14/00
H04B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 吉田 式雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 上田 徹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 出口 明輝

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置、並びに、そのプログラムおよび記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の物理層と、

アプリケーションの要求する通信品質を記憶する記憶手段と、

上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層として、上記複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する物理層選択手段とを備えていることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

上記通信品質は、実効スループット、応答時間、物理層の伝送レートまたは受信電波強度であることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】

上記物理層選択手段は、アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な物理層が見つからなかった場合、当該アプリケーションへ、その旨を通知して、要求する通信品質の下方修正を当該アプリケーションに促すことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】

上記物理層選択手段は、上記複数の物理層のうち、予め定められた優先順位の高い物理層から順番に、当該物理層の現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態であるか否かを確認し、提供可能な通信状態にある物理層が見つかった場合、当該物理層を選択することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 5】

上記複数の物理層には、無線通信路を介して通信する物理層が含まれていることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 6】

上記無線通信路を介して通信する物理層には、2.4〔GHz〕帯および5〔

GHz] 帯の少なくとも一方の無線周波数帯域を使用する物理層が含まれていることを特徴とする請求項 5 記載の通信装置。

【請求項 7】

上記無線通信路を介して通信する物理層の少なくとも 1 つは、複数のアンテナを備えており、

上記物理層選択手段は、当該物理層の現在の通信状態が上記アプリケーションの要求する通信品質を提供可能か否かを判定する際、上記複数のアンテナを順次切り換えて、それぞれの受信状態を順次切り換えて取得し、それらの受信状態に基づいて判定することを特徴とする請求項 5 記載の通信装置。

【請求項 8】

上記無線通信路を介して通信する物理層は、複数であり、

それらの物理層のうち、最も無線電波の周波数の高い物理層は、アンテナ配置を変更可能な可動式のアンテナを備えていることを特徴とする請求項 5 記載の通信装置。

【請求項 9】

上記無線通信路を介して通信する物理層の少なくとも 1 つは、アンテナ配置を変更可能な可動式のアンテナを備え、

さらに、上記可動式のアンテナのアンテナ配置を調整している間、上記物理層選択手段による物理層の選択を一時停止させる停止指示手段を備えていることを特徴とする請求項 5 記載の通信装置。

【請求項 10】

上記複数の物理層には、無線通信路を介して通信する物理層が複数含まれており、

これらの物理層の優先順位は、無線電波の周波数の高い物理層程、高く設定されていることを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 11】

上記記憶手段は、上記各アプリケーション毎に独立して優先順位を記憶しており、

上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層

を選択する際、上記記憶手段から当該アプリケーションの優先順位を読み出し、当該優先順位に従って物理層を選択することを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 1 2】

上記物理層選択手段は、上記物理層の選択によって、上記アプリケーションによる送信および受信の双方向に使用する物理層を選択することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 1 3】

上記物理層選択手段は、上記物理層の選択によって、送受信の双方向のうち、主に信号を伝送する方向の信号伝送に使用する第 1 の物理層を選択すると共に、上記複数の物理層のうち、選択された物理層とは異なる物理層を他方向の信号伝送に使用する第 2 の物理層として割り当てることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 1 4】

上記記憶手段は、上記各アプリケーション毎に独立して全 2 重通信するか半 2 重通信するかを記憶しており、

上記物理層選択手段は、半 2 重通信すると記憶されていた場合、上記物理層の選択によって、上記アプリケーションによる送信および受信の双方向に使用する物理層を選択すると共に、全 2 重通信すると記憶されていた場合は、上記物理層の選択によって、送受信の双方向のうち、主に信号を伝送する方向の信号伝送に使用する物理層を選択し、上記複数の物理層のうち、選択された物理層とは異なる物理層を他方の信号伝送に使用する物理層として割り当てることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 1 5】

上記物理層選択手段に、上記アプリケーションが通信する際の物理層を、通信状態に拘わらず、予め定められた物理層に固定させる物理層固定手段を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 1 6】

上記物理層固定手段は、上記アプリケーションが帯域保証を必要としない場合

にのみ、上記物理層選択手段に選択する物理層を固定させることを特徴とする請求項 1 5 記載の通信装置。

【請求項 1 7】

上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが現在通信している第 1 の通信相手とは異なる第 2 の通信相手との通信を開始する場合、当該第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として、上記複数の物理層のうち、上記アプリケーションが使用していない物理層を割り当てることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 1 8】

上記物理層選択手段は、第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合、上記第 1 の通信相手との通信に使用している物理層を割り当てて、当該物理層を上記第 1 および第 2 の通信相手との通信の間で共用させることを特徴とする請求項 1 7 記載の通信装置。

【請求項 1 9】

上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが現在通信している第 1 の通信相手とは異なる第 2 の通信相手との通信を開始する場合、当該第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として、上記アプリケーションが使用している第 1 および第 2 の物理層のうち、第 2 の物理層を割り当てて、当該第 2 の物理層を上記第 1 および第 2 の通信相手との通信の間で共用させることを特徴とする請求項 1 3 記載の通信装置。

【請求項 2 0】

上記物理層選択手段は、第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合、上記第 1 の物理層を割り当てて、当該第 2 の物理層を上記第 1 および第 2 の通信相手との通信の間で共用させることを特徴とする請求項 1 9 記載の通信装置。

【請求項 2 1】

上記各物理層の通信状態を提示する通信状態提示手段を備えていることを特徴とする請求項 1 または 5 記載の通信装置。

【請求項 2 2】

上記アプリケーションは、複数であって、

上記通信状態提示手段は、上記各物理層の通信状態が、上記各アプリケーションの要求する通信品質を提供できるか否かを提示することを特徴とする請求項 21 記載の通信装置。

【請求項 23】

上記通信状態提示手段は、上記通信状態に加えて、上記物理層選択手段が現在選択している物理層も提示することを特徴とする請求項 21 記載の通信装置。

【請求項 24】

上記通信状態提示手段は、上記アプリケーションによる表示と同時に、上記通信状態も表示することを特徴とする請求項 21 記載の通信装置。

【請求項 25】

上記通信装置は、映像受信装置または映像記憶装置であることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 26】

上記通信装置は、映像送信装置であることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 27】

アプリケーションの要求する通信品質を記憶する記憶手段、並びに、

上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層として、複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する物理層選択手段として、コンピュータを動作させるプログラム。

【請求項 28】

請求項 27 記載のプログラムが記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の物理層で通信可能な通信装置、並びに、それを実現するためのプログラム、および、それが記録された記録媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

従来からの通信装置を大別すると、電気信号・光信号などを電線・光ファイバなど有線系の伝送媒体を用いて送受信する有線系の送受信装置（通信装置）と、電気信号（電波）・赤外線信号を自由空間などを伝送媒体として送受信する無線系の通信装置とがある。

【 0 0 0 3 】

両者を比較すると、有線系の通信装置は、所望の伝送レート・実効スループットを比較的容易に得ることができる一方で、通信装置間の接続にケーブルを必要とする。一方、無線系の通信装置は、ケーブルを必要としない代わりに、所望の伝送レート・実効スループットを得ることが難しい。したがって、無線で通信するための物理層と有線で通信するための物理層とを備えた通信装置も存在している。

【 0 0 0 4 】

また、無線系の通信装置は、無線系の通信装置は、通信装置間の距離や、障害物、他の機器からの干渉などの影響を強く受けるが、各無線通信方式には、通信範囲、伝送レート、干渉の受けやすさ、稼動時間、通信可能な他の通信機器の数（普及度）などの点で、一長一短があり、これら全てを満足した無線通信方式は存在しない。したがって、複数の無線通信方式で通信するために、それぞれ用の物理層を備えた通信装置も開発されている。

【 0 0 0 5 】

例えば、後述の特許文献 1 には、P H S（登録商標）方式と P D C（Personal Digital Cellular）方式との双方で通信可能な通信装置が開示されている。当該通信装置は、電池電圧が所定値を下回ると、P D C 方式から、低い電池の電圧でも待ち受け駆動が可能な P H S 方式に切り換えることができ、待ち受け時間を延長できる。

【 0 0 0 6 】**【特許文献 1】**

特開平 1 1 - 2 5 2 0 0 6 号公報（公開日：1999 年 9 月 1 7 日）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成では、待ち受け時間を延長できるが、例えば、実効スループットなどの通信品質は考慮されておらず、通信状態が変化して、他の物理層の方を使用した方が通信品質を向上できる状態になったとしても、通信装置が、それまでに使用されていた物理層を使用し続け、所望の実効スループットを得ることができなくなる虞れがある。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数種類の物理層、それぞれの通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーション層が、現在の通信状態で最適な物理層で通信可能な通信機器を実現することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る通信装置は、上記課題を解決するために、複数の物理層と、アプリケーションの要求する通信品質を記憶する記憶手段と、上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層として、上記複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する物理層選択手段とを備えていることを特徴としている。なお、上記通信品質は、実効スループット、応答時間、物理層の伝送レートまたは受信電波強度であってもよい。

【0010】

上記構成において、記憶手段は、アプリケーションの要求する通信品質を記憶しており、上記物理層選択手段は、上記複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する。したがって、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーションが、現在の通信状態で最適な物理層によって通信できる。

【0011】

また、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な物理層が見つからなかった場合、当該アプリケーションへ、その旨を通知して、要求する通信品質の下方修正を当該アプリケーションに促してもよい。

【 0 0 1 2 】

当該構成では、必要な通信品質を提供可能な物理層が見つからなかった場合、上記物理層選択手段は、アプリケーションに、その旨通知して、要求する通信品質の下方修正を促す。なお、物理層選択手段は、通信品質が下方修正されると、当該通信品質を提供可能な物理層を再度選択する。

【 0 0 1 3 】

これにより、アプリケーションは、例えば、高品質の映像信号伝送に十分な通信品質を確保できなかった場合に低品質の映像信号伝送に切り換えるなど、物理層選択手段へ要求する通信品質を現在の通信状態に合わせて、段階的に切り換えることができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記複数の物理層のうち、予め定められた優先順位の高い物理層から順番に、当該物理層の現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態であるか否かを確認し、提供可能な通信状態にある物理層が見つかった場合、当該物理層を選択してもよい。

【 0 0 1 5 】

当該構成において、優先順位の低い物理層は、それよりも優先順位の高い物理層全てが、上記通信品質を提供できない場合に限って選択されるので、予め全ての物理層の通信状態を検出して、当該物理層が上記通信品質を提供できるか否かを確認する場合と異なり、不要な通信品質の確認処理を省略できる。この結果、通信状態検出に起因する、他の通信への干渉を防止できる。

【 0 0 1 6 】

さらに、上記物理層の全てが有線通信路を介して通信する物理層であってもよいが、上記複数の物理層には、無線通信路を介して通信する物理層が含まれてい

る方が望ましい。

【0017】

また、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層には、2.4〔GHz〕帯および5〔GHz〕帯の少なくとも一方の無線周波数帯域を使用する物理層が含まれていてもよい。さらに、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層の少なくとも1つは、複数のアンテナを備えており、上記物理層選択手段は、当該物理層の現在の通信状態が上記アプリケーションの要求する通信品質を提供可能か否かを判定する際、上記複数のアンテナを順次切り換えて、それぞれの受信状態を順次切り換えて取得し、それらの受信状態に基づいて判定してもよい。

【0018】

ここで、無線通信路を介して通信する場合、有線の場合と比較して、通信装置間の通信距離が変化しやすく、他の通信機器による通信との干渉や雑音源からの干渉などが発生しやすいため、通信状態が変化しやすい。

【0019】

ところが、上記各構成では、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーションが、現在の通信状態で最適な物理層によって通信できる。したがって、上記複数の物理層の中に無線通信を介して通信する物理層が含まれる場合に特に好適に使用できる。

【0020】

さらに、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層は、複数であり、それらの物理層のうち、最も無線周波数帯域の高い物理層は、アンテナ配置を変更可能な可動式のアンテナを備えていてもよい。なお、最も無線周波数帯域の高い物理層だけではなく、他の物理層も可動式のアンテナを備えていてもよい。

【0021】

上記構成では、この結果、最も無線周波数帯域の高い物理層、すなわち、周波数が高く、直進性の高い電波によって通信するため、アンテナの配置によって通

信状態が変化しやすい物理層が、可動式のアンテナを備えている。したがって、アンテナ配置を変更することによって、通信状態の改善を試みることができる。

【 0 0 2 2 】

また、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層の少なくとも 1 つは、アンテナ配置を変更可能な可動式のアンテナを備え、さらに、上記可動式のアンテナのアンテナ配置を調整している間、上記物理層選択手段による物理層の選択を一時停止させる停止指示手段を備えていてもよい。

【 0 0 2 3 】

ここで、アンテナ配置を変更している間は、通信状態が変化しているため、上記物理層選択手段が、アンテナ配置の変更中の通信状態に基づいて、上記アプリケーションの通信に使用する物理層を選択すると、アンテナ配置の調整後の時点では最適ではない物理層を選択する虞れがある。

【 0 0 2 4 】

ところが、上記構成では、停止指示手段が、上記物理層選択手段による、アンテナ配置変更中の選択を停止させるので、上記誤選択を防止できる。この結果、物理層選択手段は、より適切な物理層を選択できる。

【 0 0 2 5 】

さらに、上記構成に加えて、上記複数の物理層には、無線通信路を介して通信する物理層が複数含まれており、これらの物理層の優先順位は、無線電波の周波数の高い物理層ほど高く設定されていてもよい。

【 0 0 2 6 】

当該構成では、周波数が高い物理層、すなわち、通信距離が長くなると、通信状態が悪化する一方で、他の機器からの干渉を受けにくく、通信品質が安定している物理層ほど優先して選択される。したがって、通信距離が短く、周波数の高い物理層で通信可能な範囲では、当該物理層で通信することによって、通信品質を安定させることができる。一方、通信距離が長くなり、上記物理層では通信できなくなると、より周波数が低く、より長距離で通信可能な物理層が選択される。この結果、周波数が低い物理層のみを使用する場合よりも近距離通信時の通信品質の安定性を向上できると共に、周波数が高い物理層のみを使用する場合より

も、アプリケーションが要求する通信品質で通信可能な通信範囲を拡大できる。

【 0 0 2 7 】

ところで、上記優先順位は、複数のアプリケーション間で共通に設定されていてもよいが、アプリケーション毎に設定されていてもよい。具体的には、上記構成に加えて、上記記憶手段は、上記各アプリケーション毎に独立して優先順位を記憶しており、上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層を選択する際、上記記憶手段から当該アプリケーションの優先順位を読み出し、当該優先順位に従って物理層を選択してもよい。

【 0 0 2 8 】

当該構成では、アプリケーション毎に優先順位を設定できるので、現在の通信状態において、そのアプリケーションに最も合った物理層を選択できる。例えば、帯域保証が必要で、干渉などに起因する伝送速度の乱れを可能な限り抑制したいアプリケーションでは、高い周波数ほど優先するように優先順位を設定できる。一方、例えば、帯域保証が必要でないアプリケーションのように、伝送速度が乱れても支障がないアプリケーションでは、低い周波数ほど優先することによって、上記帯域保証を必要とするアプリケーションのデータ通信を妨げることなく、所望の通信品質を提供可能な物理層により通信できる。

【 0 0 2 9 】

さらに、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記物理層の選択によって、上記アプリケーションによる送信および受信の双方向に使用する物理層を選択してもよい。

【 0 0 3 0 】

当該構成では、送受信の双方向に互いに同じ物理層が使用されるので、上記アプリケーションの通信が、上記アプリケーション以外の通信へ干渉する可能性を低減できる。

【 0 0 3 1 】

また、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記物理層の選択によって、送受信の双方向のうち、主に信号を伝送する方向の信号伝送に使用する第 1 の物理層を選択すると共に、上記複数の物理層のうち、選択された物理層とは異なる

る物理層を他方向の信号伝送に使用する第 2 の物理層として割り当ててもよい。当該構成では、送信時に使用する物理層と受信時に使用する物理層とが異なっているため、上記アプリケーションに、より広い帯域を提供できる。

【0 0 3 2】

ところで、送信と受信との双方向に同じ物理層を使用するか否かは、複数のアプリケーション間で共通に設定されていてもよいが、アプリケーション毎に設定してもよい。具体的には、上記構成に加えて、上記記憶手段は、上記各アプリケーション毎に独立して全 2 重通信するか半 2 重通信するかを記憶しており、上記物理層選択手段は、半 2 重通信すると記憶されていた場合、上記物理層の選択によって、上記アプリケーションによる送信および受信の双方向に使用する物理層を選択すると共に、全 2 重通信すると記憶されていた場合は、上記物理層の選択によって、送受信の双方向のうち、主に信号を伝送する方向の信号伝送に使用する物理層を選択し、上記複数の物理層のうち、選択された物理層とは異なる物理層を他方の信号伝送に使用する物理層として割り当ててもよい。

【0 0 3 3】

当該構成では、アプリケーション毎に、半 2 重通信するか全 2 重通信するかを設定できるので、現在の通信状態において、そのアプリケーションに最も合った物理層を選択できる。

【0 0 3 4】

さらに、上記構成に加えて、上記物理層選択手段に、上記アプリケーションが通信する際の物理層を、通信状態に拘わらず、予め定められた物理層に固定させる物理層固定手段を備えていてもよい。

【0 0 3 5】

当該構成では、物理層固定手段は、例えば、アプリケーションの種類やユーザの指示の有無などに応じて、物理層選択手段の選択する物理層を固定できる。これにより、他の Q o S 保証を要する通信で使いたい無線周波数帯域への干渉を防止できる。

【0 0 3 6】

また、上記構成に加えて、上記物理層固定手段は、上記アプリケーションが帯

域保証を必要としない場合にのみ、上記物理層選択手段に選択する物理層を固定させてもよい。

【0037】

当該構成では、上記アプリケーションが帯域保証を必要としないアプリケーションである場合にのみ、上記物理層選択手段が選択する物理層を固定するので、帯域保証を必要とするアプリケーションの通信を阻害することなく、他のQoS保証を要する通信で使いたい無線周波数帯域への干渉を防止できる。

【0038】

さらに、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが現在通信している第1の通信相手とは異なる第2の通信相手との通信を開始する場合、当該第2の通信相手との通信に使用する物理層として、上記複数の物理層のうち、上記アプリケーションが使用していない物理層を割り当ててもよい。

【0039】

当該構成では、第2の通信相手と通信する際には、第1の通信相手との通信に使用していない物理層が割り当てられるので、第1の通信相手との通信を妨げることなく、第2の通信相手と通信できる。

【0040】

さらに、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、第2の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合、上記第1の通信相手との通信に使用している物理層を割り当てて、当該物理層を上記第1および第2の通信相手との通信の間で共用させてもよい。

【0041】

当該構成では、第2の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合には、上記第1の通信相手との通信に使用している物理層が共用されるので、より確実に第2の通信相手と通信できる。なお、空いている物理層によって第2の通信相手と支障なく通信できる場合は、当該物理層が使用されるので、第1の通信相手との通信を妨げる頻度を低減できる。

【0042】

一方、上記アプリケーションが第1および第2の物理層により通信する構成に

加えて、上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが現在通信している第 1 の通信相手とは異なる第 2 の通信相手との通信を開始する場合、当該第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として、上記アプリケーションが使用している第 1 および第 2 の物理層のうち、第 2 の物理層を割り当てて、当該第 2 の物理層を上記第 1 および第 2 の通信相手との通信の間で共用させてもよい。

【 0 0 4 3 】

当該構成では、第 2 の通信相手と通信する際には、第 2 の物理層が共用されるので、第 1 の通信相手との通信のうち、主に通信する方向（第 1 の物理層によって通信する方向）の通信を妨げることなく、第 2 の通信相手と通信できる。

【 0 0 4 4 】

さらに、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合、上記第 1 の物理層を割り当てて、当該第 2 の物理層を上記第 1 および第 2 の通信相手との通信の間で共用させてもよい。

【 0 0 4 5 】

当該構成では、第 2 の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合には、上記第 1 の物理層が共用されるので、より確実に第 2 の通信相手と通信できる。なお、第 2 の物理層によって第 2 の通信相手と支障なく通信できる場合は、第 2 の物理層が共用されるので、主に通信する方向の通信を妨げる頻度を低減できる。

【 0 0 4 6 】

一方、上記構成に加えて、上記各物理層の通信状態を、例えば、音声を出力したり、表示したりして提示する通信状態提示手段を備えていてもよい。当該構成では、各物理層の通信状態を提示できるので、通信状態が悪い場合に通信状態を向上させるための対応策（例えば、通信装置など）を促すことができる。なお、物理層が無線通信路を介して通信する場合は、通信装置の移動やアンテナの調整などによって、有線の場合に比べて容易に通信状態を改善できるので、通信状態を提示する効果が特に大きい。

【 0 0 4 7 】

さらに、上記アプリケーションが複数の場合、上記構成に加えて、上記通信状態提示手段は、上記各物理層の通信状態が、上記各アプリケーションの要求する通信品質を提供できるか否かを提示してもよい。

【 0 0 4 8 】

当該構成では、上記通信状態提示手段は、上記各物理層の通信状態が、上記各アプリケーションの要求する通信品質を提供できるか否かを提示しているので、ユーザは、各アプリケーションの要求する通信品質を把握することなく、各物理層が各アプリケーションの要求する通信を提供可能か否かを把握でき、適切な対応を取ることができる。

【 0 0 4 9 】

また、上記構成に加えて、上記通信状態提示手段は、上記通信状態に加えて、上記物理層選択手段が現在選択している物理層も提示してもよい。当該構成では、現在選択中の物理層が提示されるので、ユーザは、現在使用中の物理層の通信状態を的確に把握できる。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記構成に加えて、上記通信状態提示手段は、上記アプリケーションによる表示と同時に、上記通信状態も表示してもよい。当該構成では、アプリケーションによる表示と同時に通信状態も表示されるので、アプリケーションを表示している画面を切り換えて通信状態を見る必要がなく、通信状態を把握する際の手間を削減できる。

【 0 0 5 1 】

また、上記通信装置は、映像受信装置または映像記憶装置であってもよい。なお、映像受信装置としては、例えば、テレビジョン受像機、パーソナルコンピュータ、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant) などが挙げられる。また、映像記憶装置としては、ビデオレコーダー、ハードディスクレコーダーなどが挙げられる。一方、上記通信装置は、映像送信装置であってもよい。なお、上記映像送信装置としては、例えば、ホームサーバー、レジデンシャルゲートウェイ、DVDプレーヤー、ハードディスクプレーヤーなどが挙げられる。

【 0 0 5 2 】

これらの装置は、映像信号を受信または送信するために、帯域保証された通信を必要とするので、上記物理層選択手段などを設ける効果が特に大きい。

【0 0 5 3】

ところで、上記通信装置は、ハードウェアで実現してもよいし、プログラムをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。具体的には、本発明に係るプログラムは、アプリケーションの要求する通信品質を記憶する記憶手段、並びに、上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層として、複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する物理層選択手段として、コンピュータを動作させるプログラムであり、本発明に係る記録媒体には、当該プログラムが記録されている。

【0 0 5 4】

これらのプログラムがコンピュータによって実行されると、当該コンピュータは、上記通信装置として動作する。したがって、上記通信装置と同様に、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーションが、現在の通信状態で最適な物理層によって通信できる。

【0 0 5 5】

【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施形態〕

本発明の一実施形態について図 1 ないし図 1 3 に基づいて説明すると以下の通りである。すなわち、本実施形態に係る通信システムは、複数種類の物理層によって相互に通信可能な複数の通信機器からなるシステムであって、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーション層が、現在の通信状態で最適な物理層で通信可能なシステムである。

【0 0 5 6】

上記通信システムに設けられる通信機器の機能や各通信機器が備える物理層は、種々の機能や物理層が考えられるが、以下では、一例として、図 2 に示す通信

システム 1、すなわち、通信機器 2 として、インターネット 3 に接続するためのアクセスポイント 2 a と、ハードディスクレコーダのように A V (Audio Visual) 信号および制御信号を伝送可能な信号源 2 b と、ユーザの指示に応じて、上記アクセスポイント 2 a を介してインターネット 3 に接続して、インターネット 3 上で公開されている種々のページをブラウズすると共に、上記信号源 2 b からの A V 信号を再生する表示装置 2 c とを含み、それらが、複数種類の無線伝送路を介して相互に通信可能なシステムについて説明する。

【0057】

なお、通信システム 1 において物理層の切り換えを指示する通信機器 3 は、通信システム 1 内にいくつあってもよいが、以下では、表示装置 3 c のみが物理層の切り換えを指示する構成を例にして説明する。

【0058】

本実施形態に係る表示装置 2 c は、図 1 に示すように、複数種類の物理層として、第 1 無線通信部 1 1 および第 1 アンテナ部 1 2 と、第 2 無線通信部 1 3 および第 2 アンテナ部 1 4 とが設けられている。

【0059】

本実施形態では、1 番目の物理層としての第 1 無線通信部 1 1 および第 1 アンテナ部 1 2 は、IEEE 802.11 a に従い、5 [GHz] 帯の周波数で無線通信できる。一方、第 2 無線通信部 1 3 および第 2 アンテナ部 1 4 は、上記 1 番目の物理層と異なる種類の物理層（例えば、通信方式や無線通信周波数あるいは通信媒体などが異なる物理層）であって、IEEE 802.11 g に従い、2.4 [GHz] 帯の周波数で無線通信できる。

【0060】

また、上記表示装置 2 c は、物理層よりも上の層として動作するデータ処理部 2 1 を備えている。本実施形態に係る上記表示装置 2 c は、信号源 2 b からの A V 信号を再生する機能と、インターネット 3 上のページをブラウズする機能とを有しているので、上記データ処理部 2 1 には、それぞれを実現するためのアプリケーション層として、第 1 および第 2 アプリ動作部 2 2・2 3 と、アプリケーション層と物理層との間の層として動作する制御部 2 4 とが設けられている。

【0061】

さらに、本実施形態に係る表示装置 2c は、上記第 1 および第 2 無線通信部 11・13 による通信の状態を、それぞれ検出する第 1 および第 2 通信状態検出部 31・32 と、各通信状態検出部 31・32 の検出結果に基づいて、各アプリ動作部 22・23 のそれぞれがいずれの物理層を用いて通信するかを個別に選択可能な物理層選択部（物理層選択手段・記憶手段）33 を備えている。

【0062】

ここで、各アプリ動作部 22・23 が通信する際、通信路に要求する通信品質（例えば、実効スループットや応答時間など）は互いに異なっているが、上記物理層選択部 33 は、上記各通信状態検出部 31・32 の検出結果に基づいて、各物理層を使用したときの通信品質を判定し、各物理層の中から、各アプリ動作部 22・23 の要求する通信品質を提供可能な物理層を選択できる。

【0063】

また、本実施形態に係る物理層選択部 33 は、複数の物理層が各アプリ動作部 22・23 の要求する通信品質を提供できる場合、予め定められた優先順位に従って、各アプリ動作部 22・23 の通信に使用する物理層を選択できる。当該優先順位も、上記通信品質と同様に、上記各アプリ動作部 22・23 自体や他のアプリ動作部（例えば、後述するモード切り換え部 34 など）によって、各アプリ動作部 22・23 毎に設定できる。なお、これらの部材 22・23・34 が特許請求の範囲に記載の物理層固定手段に対応する。

【0064】

さらに、本実施形態に係る物理層選択部 33 は、各アプリ動作部 22・23 が通信する際に、同じ物理層を、例えば、時分割するなどして共用するか（半 2 重通信）、送受信に別々の物理層を使用するか（全 2 重通信）を設定できる。

【0065】

ここで、上記通信品質、優先順位、後述のモード、および、半 2 重通信／全 2 重通信の設定は、例えば、各アプリ動作部 22・23 自体や上記他のアプリ動作部によって、各アプリ動作部 22・23 毎に設定できる。

【0066】

これらの結果、各無線通信部 11・13 による通信状態が随時変化し、それに伴って、各無線通信部 11・13 によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリ動作部 22・23 は、両無線通信部 11・13 のうち、現在の通信状態で最適な方を用いて通信できる。

【0067】

以下では、各アプリ動作部 22・23 が、通信品質として、ある値以上の実効スループットを要求する場合を例にして、上記両通信状態検出部 31・32 および物理層選択部 33 の構成について、より詳細に説明する。

【0068】

すなわち、実効スループットと物理層での伝送速度（物理レート）とは、互いに相関があり、ある実効スループットを提供するためには、物理レートが、それに対応する値以上である必要がある。同様に、物理レートと電波受信状態（例えば、受信電波強度など）との間にも相関があり、ある物理レートを達成するためには、電波受信状態が、それに対応するレベル以上である必要がある。

【0069】

本実施形態に係る物理層選択部 33 は、上記の相関関係に基づいて、各アプリ動作部 22・23 が各アプリ動作部 22・23 の要求する実効スループットを提供できるか否かを、それぞれの電波受信状態がそれらの実効スループットに対応するレベルを超えているか否かによって判定しており、上記各通信状態検出部 31・32 は、通信状態の検出結果として、それぞれの電波受信状態を検出している。

【0070】

例えば、本実施形態に係る第 1 アプリ動作部 22 は、信号源 2b からの AV 信号を再生可能であり、帯域保証を必要とするアプリケーションによって実現されている。当該第 1 アプリ処理部 22 は、例えば、高画質の映像伝送をするために、例えば、24 [Mbps] の実効スループットを要求しているので、上記物理層選択部 33 は、当該実効スループットに基づいて、36 [Mbps] の物理レートが必要と判断し、各通信状態検出部 31・32 の検出した電波受信状態が当該物理レートの達成に必要なレベルを（より詳細には、上記物理レートを達成可

能なサブキャリア変調方式を使用できる電波受信状態のレベル)を超えているか否かによって、各無線通信部 11・13 が第 1 アプリ動作部 22 の要求する実効スループットを提供できるか否かを判定する。

【0071】

さらに、本実施形態に係る物理層選択部 33 には、上記のように、各物理層の中から、各アプリ動作部 22・23 の要求する通信品質を提供可能な物理層を自動的に選択するモード（自動選択モード）に加えて、通信状態に拘わらず、各アプリ動作部 22・23 に対応して、予め定められた物理層を選択するモード（固定モード）も指定可能であり、各アプリ動作部 22・23 が、固定モードを指示し、特定の物理層を選択するように指示した場合、物理層選択部 33 は、通信状態に拘わらず、当該物理層を選択する。

【0072】

また、本実施形態に係るデータ処理部 21 には、各アプリ動作部 22・23 の代わりに、物理層選択部 33 へ各アプリ動作部 22・23 が通信する際のモードを設定し、切り換えるモード切り換え部 34 が設けられており、表示装置 2c のユーザは、当該モード切り換え部 34 に指示して、各アプリ動作部 22・23 のモードを切り換えることができる。

【0073】

さらに、本実施形態に係るデータ処理部 21 には、上記各物理層の通信状態を表示する通信状態提示部（通信状態提示手段）35 が設けられており、表示装置 2c のユーザへ、各物理送の通信状態を提示できる。

【0074】

このように、本実施形態に係る表示装置 2c には、上記各物理層の通信状態を表示する通信状態提示部 35 が設けられているので、表示装置 2c のユーザは、現時点における各物理層の通信状態を把握でき、例えば、通信システム 1 内の各通信機器 2 の位置関係を調整したり、各物理層による通信と干渉する可能性のある機器（後述する他の通信規格で通信する機器や雑音源となる機器など）を排除するなど、各物理層の通信状態を改善するための対策を施すことができる。

【0075】

さらに、本実施形態に係る通信状態提示部 3 5 は、例えば、図 3 に示すように、各物理層の通信状態を表示する際、それぞれの通信状態が、上記各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 での使用に耐えうる状態か否かを表示装置 2 c のユーザに提示できる。

【 0 0 7 6 】

図 3 の例では、通信状態提示部 3 5 は、各物理層の物理レートをそれぞれ棒グラフなどのグラフで表示しており、それらのグラフの目盛りは、各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 の要求する実効スループットに対応する位置（物理レート）にふられている。また、各目盛りと次の目盛りとの間の区間には、各物理層の物理レートがその区間に含まれている場合に使用可能なアプリ動作部 α の機能が表示されている。

【 0 0 7 7 】

例えば、図 3 は、各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 が映像通信機能およびインターネット通信機能を有している場合を例示しており、通信状態提示部 3 5 は、(1) 通信不可、(2) インターネット通信可能、(3) インターネット & A V 通信可能、(4) インターネット通信 & A V 通信良好のいずれかにレベル分けして表示している。

【 0 0 7 8 】

また、図 3 は、表示装置 2 c と他の通信機器 2 とが比較的遠距離に配置されている状態を例示している。この状態では、2. 4 [G H z] 帯で通信する第 2 無線通信部 1 3 の物理レートが 3 6 [M b p s] であり、当該物理レートを示すグラフは、第 1 および第 2 アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 の双方の機能が可能である旨表示された区間を指している。したがって、表示装置 2 c のユーザは、第 2 無線通信部 1 3 の通信状態が、第 1 および第 2 アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 の双方での使用に耐えうる状態にあることを把握できる。

【 0 0 7 9 】

一方、上記の状態では、5 [G H z] 帯で通信する第 1 無線通信部 1 1 の物理レートが 6 [M b p s] を下回っており、当該物理レートを示すグラフは、第 1 および第 2 アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 のいずれの機能も不可である旨表示された区

間を指している。したがって、表示装置 2 c のユーザは、第 1 無線通信部 1 1 の通信状態が、第 1 および第 2 アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 のいずれの使用にも耐えることができない状態であることを把握できる。

【 0 0 8 0 】

このように、本実施形態に係る通信状態提示部 3 5 は、各物理層の現在の通信状態が、上記各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 のうち、いずれのアプリ動作部での使用に耐えうる状態かを提示している。したがって、各物理層の物理レートのみが表示され、表示装置 2 c のユーザが各アプリ動作部を使用するために必要な物理レートを別途把握しないと、どのアプリ動作部の使用に耐えうる状態かが判らない構成とは異なり、表示装置 2 c のユーザは、いずれのアプリ動作部での使用に耐えうる状態かを容易に把握できる。また、上述したように、各物理層の通信状態を改善するための対策を施しているとき、上記通信状態提示部 3 5 の提示を参照することによって、当該対策が、所望のアプリ動作部の通信に所望の物理層を使用するために充分であったか否かを容易に把握できる。

【 0 0 8 1 】

なお、図 3 に例示するように、本実施形態に係る通信状態提示部 3 5 は、各物理層が現在伝送可能な物理レートまたは OFDM サブキャリア変調方式も表示しており、表示装置 2 c のユーザは、これらによって、より詳細な通信状態も把握できる。

【 0 0 8 2 】

さらに、本実施形態に係る通信状態提示部 3 5 は、ある物理層の通信状態が、あるアプリ動作部の使用に耐えない状態であると判定した場合、対応策を提示できる。図 3 の例では、対応策の例として、全アプリ動作部に共通の対応策として「アンテナの向きを変える」旨が表示されている。また、本実施形態に係る通信状態提示部 3 5 は、どのアプリ動作部の使用に耐えない状態であるかに応じて、提示する対応策を変更している。例えば、図 3 の例では、第 1 アプリ動作部 2 2 の使用に耐えないと判断しているため、各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 毎に用意された対応策のうち、第 1 アプリ動作部 2 2 に対応する対応策「本体をビデオの送信機の近くへ移動させて下さい。」を表示している。したがって、表示装置 2 c の

ユーザは、容易に、現在の通信状態に応じた対策を施すことができる。

【0083】

さらに、本実施形態に係る通信状態提示部 35 は、図 3 に示すように、上記通信状態に加えて、上記各アプリ動作部 22・23 が現在使用している物理層も表示している。これにより、ユーザは、現在使用中の物理層の通信状態を的確に把握できる。

【0084】

また、本実施形態に係る通信状態提示手段 35 は、各アプリ動作部 22・23 が表示に使用しているディスプレイ上の他の領域に、上記画面を表示するなどして、各アプリ動作部 22・23 の表示と同時に通信状態を表示している。したがって、各アプリ動作部 22・23 の表示画面を切り換えて通信状態を見る必要がなく、通信状態を把握する際の手間を削減できる。

【0085】

以下では、上記表示装置 2c のハードウェア構成例について簡単に説明する。すなわち、上記表示装置 2c には、図 4 に示すように、上記第 1 および第 2 アンテナ部 12・14 として、2つの無線伝送周波数帯 2.4 [GHz] 帯および 5 [GHz] 帯を、それぞれ効率良く送受信可能なアンテナ部 101・102・111・112 が設けられている。

【0086】

さらに、上記表示装置 2c は、第 1 無線通信部 11 として、上記アンテナ部 101 が受信した無線伝送周波数帯の信号 (5 [GHz]) をダウンコンバージョンして、ベースバンド信号を出力する RF 受信部 103 と、当該 RF 受信部 103 からのベースバンド信号をベースバンド復調してデジタルデータ列を生成し、上記制御部 24 へ出力する OFDM 復調部 104 と、制御部 24 からのデジタルデータ列をベースバンド変復調する OFDM 変調部 105 と、当該 OFDM 変調部 105 が変調したベースバンド信号をアップコンバージョンして、無線伝送周波数帯の信号を生成し、アンテナ部 102 から送信する RF 送信部 106 とを備えている。同様に、表示装置 2c には、第 2 無線通信部 13 として、5 [GHz] 用の RF 受信部 113、OFDM 復調部 114、OFDM 変調部 115 および

R F 送信部 1 1 6 が設けられている。

【 0 0 8 7 】

また、上記表示装置 2 c には、上記各変復調部 1 0 4 ・ 1 0 5 ・ 1 1 4 ・ 1 1 5 に共通に接続され、各通信機器 2 間を伝送される各種デジタルデータ列（デジタル映像データ列、音声データ列、情報データ列など）を、例えば、搬送に適するパケットに分割したり、パケットからデジタルデータ列に復元するなどして、搬送に適するフォーマットに格納、あるいは、そこからの取りだしを行う M A C 部（メディアアクセスコントロールブロック） 1 2 1 と、上記デジタルデータ列をエンコード／デコードするコーデック部 1 2 2 と、上記各部材 1 0 1 ～ 1 2 2 を必要に応じて制御する C P U 1 2 3 と、C P U 1 2 3 によってアクセスされる記憶装置 1 2 4 とを備えている。なお、上記各部材 2 2 ～ 2 4 ・ 3 3 ～ 3 6 （一部後述）は、C P U 1 2 3 が記憶装置 1 2 4 に格納されたプログラムを実行し、上記各部材 1 0 1 ～ 1 3 6 （一部後述）あるいは図示しない入出力回路などの周辺回路を制御することによって実現される機能ブロックである。なお、本実施形態に係る通信機器 2 は、表示装置 2 c であるので、上記周辺回路には、ユーザおよび他の機器とのインターフェース機能を実現するための装置、より詳細には、キーボード、カメラおよび映像機器への接続端子、並びに、映像表示装置などを含んでいる。また、上記各受信部 1 0 3 ・ 1 1 3 は、各通信状態検出部 3 1 ・ 3 2 としても動作して、上記物理層選択部 3 3 を実現するための部材（例えば、C P U 1 2 3 など）に、電波受信状態として、例えば、受信電波強度（R S S I : Received Signal Strength Indicator など）を出力できる。なお、図 4 において、破線の矢印は、送受信するデータ列とは異なる制御信号や受信電波強度などの伝送を示している。

【 0 0 8 8 】

一方、他の通信機器 2（アクセスポイント 2 a、信号源 2 b）は、図 5 に示すように、表示装置 2 c と同様に、第 1 無線通信部 1 1 ～ 第 2 アンテナ部 1 4 およびデータ処理部 2 1 を備えている。ただし、本実施形態では、これらの通信機器 2 a ・ 2 b は、他の通信機器 2 へ物理層の切り換えを指示せず、表示装置 2 c が使用している物理層と同じ物理層で通信するので、第 1 通信状態検出部 3 1 ～ 通

信状態提示部 35 が省略されている。また、各通信機器 2a・2b は、表示装置 2c とは機能が異なるので、データ処理部 21 も、それぞれの機能に応じたデータ処理部になっている。なお、以下では、説明の便宜上、いずれの通信機器 2 の部材かを区別する必要があるときは、例えば、アクセスポイント 2a のデータ処理部 21a のように、通信機器 2 に付されている英字と同じ英字を末尾に付して参照し、区別する必要がないとき、および、総称するときは、データ処理部 21 のように、末尾の英字を省略して参照する。

【0089】

上記構成において、物理層選択部 33 が、第 1 アプリ動作部 22 の通信に使用する物理層を選択するときの動作を、図 6 に基づいて説明すると、以下の通りである。

【0090】

すなわち、本実施形態に係る各アプリ動作部 22・23 は、ステップ 1（以下では、S1 のように略称する）において、それぞれ別個に、固定モード／自動選択モードのうち、いずれのモードを選択するかを物理層選択部 33 へ指示する。また、固定モードを指定する場合、各アプリ動作部 22・23 は、物理層選択部 33 へ選択すべき物理層を指示する。一方、自動選択モードを指示する場合、各アプリ動作部 22・23 は、通信時に要求する実効スループットを指示する。また、本実施形態では、当該実効スループットを提供可能な物理層が複数存在した場合の優先順位も設定できるので、各アプリ動作部 22・23 は、自動選択モードを指示する場合の優先順位も物理層選択部 33 に設定する。さらに、本実施形態では、通信時に半 2 重通信するか全 2 重通信するかも予め設定できるので、各アプリ動作部 22・23 は、半 2 重通信／全 2 重通信も物理層選択部 33 に設定する。

【0091】

上記 S1 にて、各アプリ動作部 22・23 によって物理層の選択方法（この例では、モード、通信品質、優先順位および半 2 重通信／全 2 重通信）が物理層選択部 33 に予め設定された後、S2 において、各アプリ動作部 22・23 のいずれか（以下では、アプリ動作部 α と称する）から通信が指示されると、物理層選

択部 3 3 は、S 1 1 ～ S 2 5 において、当該アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 が通信する際にいずれの物理層を用いて通信するかを決定する。

【 0 0 9 2 】

具体的には、物理層選択部 3 3 は、S 1 1 において、上記 S 2 にて通信を指示したアプリ動作部 α によって、いずれのモードが設定されているかを確認する。自動選択モードが設定されていた場合、S 1 2 において、当該アプリ動作部 α が上記 S 1 にて設定した優先順位に従い、S 1 3 にて通信状態を判定する物理層として、最優先の物理層を選択する。

【 0 0 9 3 】

さらに、物理層選択部 3 3 は、S 1 3 において、各通信状態検出部 3 1 ・ 3 2 のうち、選択された物理層 β に対応する検出部 γ の検出結果に基づいて、当該物理層 β の通信状態が、上記アプリ動作部 α の要求する実効スループットを提供可能な状態であるか否かを判定する。

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、上述したように、検出部 γ は、電波強度を検出しており、物理層選択部 3 3 は、上記実効スループットを達成可能な物理レートで伝送するために必要な電波強度のレベルを決定し、検出部 γ の検出結果が当該レベルを超えているか否かによって、アプリ動作部 α が何ら支障なく当該物理層 β を使用できるか否か、すなわち、物理層 β が上記実効スループットを提供できるか否かを判定している。

【 0 0 9 5 】

上記 S 1 3 にて、物理層 β がアプリ動作部 α の要求する実効スループットを提供できないと判定されたとき、物理層選択部 3 3 は、次に優先順位の高い物理層があれば（S 1 4 にて、YES の場合）、当該物理層を次に通信状態を検出すべき物理層 β として選択し（S 1 5）、上記 S 1 3 以降の処理を繰り返す。

【 0 0 9 6 】

上記 S 1 3 にて、アプリ動作部 α の要求する実効スループットを提供可能と判定された場合、物理層選択部 3 3 は、S 2 1 において、アプリ動作部 α が通信に使用する物理層を当該物理層 β に決定する。なお、上記 S 1 1 にて、固定モード

が設定された場合、物理層選択部 33 は、上記 S 21 において、上記 S 11 にて設定された物理層 β を選択する。

【0097】

また、本実施形態では、上記 S 1 にて、アプリ動作部 α の物理層として選択可能と設定された物理層全ての通信状態が、上記アプリ動作部 α の要求する実効スループットを提供できない状態であると判定された場合（上記 S 14 にて、NO の場合）、物理層選択部 33 は、異常と判断し、例えば、「現在の通信状態が、いずれの物理層も、アプリ動作部 α の要求する実効スループットを提供できない」旨を、アプリ動作部 α へ通知する。一方、アプリ動作部 α は、現在の要求よりも低い実効スループットを物理層選択部 33 へ要求したり、他の物理層の使用を物理層選択部 33 へ指示するなどの異常処理を行う（S 16）。

【0098】

ここで、本実施形態では、上記 S 11 において、通信時に半 2 重通信するか全 2 重通信するかも設定されているので、物理層選択部 33 は、上記 S 21 にて選択した物理層 β を、送信方向および受信方向のうち、優先すべき方向用の物理層 $\beta 1$ に割り当て、以下の S 22 ～ S 25 において、他の方向用の物理層 $\beta 2$ として使用する物理層を選択する。

【0099】

具体的には、物理層選択部 33 は、半 2 重通信に設定されている場合（S 22 にて、YES の場合）、上記 S 21 にて選択した物理層 $\beta 1$ を、他の方向用の物理層 $\beta 2$ として選択する（S 23）。一方、全 2 重通信に設定されている場合（S 22 にて、NO の場合）、物理層選択部 33 は、上記 S 21 にて、選択した物理層 $\beta 1$ とは異なる物理層 β を、他の方向用の物理層 $\beta 2$ として選択する（S 24）。さらに、物理層選択部 33 は、当該物理層 $\beta 2$ を使用できるか否かを確認し、使用できない場合（S 24 にて、NO の場合）、上記 S 23 の処理が行われ、上記 S 21 にて選択した物理層 $\beta 1$ が、時分割などによって、他の方向用の物理層 $\beta 2$ としても使用され、アプリ動作部 α は、半 2 重通信する。一方、物理層 $\beta 2$ を使用できる場合は、アプリ動作部 α は、物理層 $\beta 1$ および $\beta 2$ を用いて全 2 重通信できる。

【0100】

なお、使用できるか否かは、上記物理層 $\beta 1$ を選択する場合と同様に、予め定められた通信品質（実効スループットなど）を満たしているか否かによって判断してもよいし、通信できるか否かによって判断してもよい。また、本実施形態では、2つの物理層が設けられているので、上記S24にて、単に物理層 $\beta 1$ とは異なる物理層を選択することによって、物理層 $\beta 2$ を選択したが、3以上の物理層が設けられている場合は、上記S12～S16と同様の処理を行い、物理層 $\beta 1$ とは異なる複数の物理層の中から、他の方向の通信に要求される通信品質を満たし、しかも、優先順位の高い物理層を選択してもよい。また、この場合は、上記S16の異常処理の代わりに、S23の処理が行われる。

【0101】

上記S21～S25において、送信時および受信時に使用する物理層 $\beta 1 \cdot \beta 2$ が選択されると、アプリ動作部 α は、S31において、当該物理層 β を介して通信する。

【0102】

このように、本実施形態に係る物理層選択部33は、現在の通信状態において、各アプリ動作部22・23が通信する際、通信時に使用する物理層として、それぞれの要求する実効スループットを提供可能な物理層を選択する。また、上記物理層選択部33が物理層を選択する際の選択方法（モードや実効スループットなど）は、各アプリ動作部22・23毎に設定できる。これらの結果、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリ動作部22・23が、現在の通信状態で最適な物理層で通信できる。

【0103】

さらに、本実施形態に係る物理層選択部33は、各アプリ動作部22・23の要求する実効スループットを提供可能な物理層が複数存在するときには、それらのうち、最優先の物理層を選択する。したがって、各アプリ動作部22・23が通信する際に、より安定した通信品質を維持できることが見込まれる物理層程優先順位が高くなるように優先順位を予め設定しておくことによって、このような

物理層を優先的に選択できる。この結果、各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 に提供可能な通信品質を、より安定させることができる。

【0 1 0 4】

例えば、上記両無線通信部 1 1 ・ 1 3 は、それぞれ 5 [G H z] 帯および 2 . 4 [G H z] 帯の無線周波数で通信可能であり、双方の最大の物理レートは、5 4 [M H z] である。

【0 1 0 5】

ところが、5 [G H z] 帯での通信は、2 . 4 [G H z] 帯での通信と異なり、同じ周波数帯を利用する他の通信規格の通信機器（例えば、Bluetooth（登録商標）や I E E E 8 0 2 . 1 1 b など）や同じ周波数帯域の雑音源（例えば、電子レンジなど）が少ないため、それらからの干渉が発生しにくい。一方、2 . 4 [G H z] 帯での通信は、5 [G H z] 帯での通信と比較して、遮蔽物の後ろへ回りこみやすく、しかも、伝搬損失が少ないため、より長距離の通信が可能である。

【0 1 0 6】

この結果、5 [G H z] 帯での通信は、通信機器 2 間の位置関係の影響を受けやすい。したがって、その通信状態は、比較的緩やかに変化することが多く、また、ユーザが予測および調整しやすい。一方、2 . 4 [G H z] 帯での通信は、位置関係の影響を受けにくいものの、他の機器（他の通信規格で通信する通信機器や雑音源など）の影響を受けやすい。したがって、その通信状態は、比較的急峻に変化することが多く、また、ユーザが予測および調整しにくい。

【0 1 0 7】

したがって、例えば、信号源 2 b からの A V 信号を再生可能する第 1 アプリ動作部 2 2 のように、帯域保証を必要とする第 1 アプリ動作部 2 2 が、2 . 4 [G H z] 帯で通信する第 2 無線通信部 1 3 よりも、5 [G H z] 帯で通信する第 1 無線通信部 1 1 の方を優先するように、物理層選択部 3 3 へ予め設定することによって、当該第 1 アプリ動作部 2 2 は、通信機器 2 間の位置関係が 5 [G H z] 帯で通信可能な位置関係にある間は、5 [G H z] 帯で通信でき、上記他の機器からの干渉を受けずに通信できる。また、通信機器 2 間の位置関係が 5 [G H z]

〕帯で通信可能な位置関係から外れた場合は、2.4〔GHz〕帯で通信することによって、第1アプリ動作部22の要求する実効スループットで通信できる。したがって、5〔GHz〕帯だけを用いる場合に比べて同じ通信品質（例えば同じ程度の実効スループットなど）を保持しつつ通信できるエリアの範囲を拡大できる。

【0108】

さらに、本実施形態に係る表示装置2cは、上記S12以降の処理のように、優先順位の高い物理層から順番に通信状態を検出しているので、実際に使用する可能性のある物理層についてのみ、通信状態が判定される。この結果、予め全ての物理層について、通信状態を検出する場合、すなわち、優先順位が低く、実際に使用する可能性の低い物理層の通信状態も検出される場合と異なり、不要な通信状態検出を抑制でき、通信状態検出に起因する、他の通信への干渉を防止できる。

【0109】

また、本実施形態に係る表示装置2cでは、上記S16のように、通信状態が悪く、最初に設定した実効スループットを提供可能な物理層が存在しない場合、物理層選択部33が、その旨をアプリ動作部 α へ通知して、新たな通信品質（実効スループットなど）の指示を促す。ここで、アプリ動作部 α は、例えば、高品質の信号（例えば、実効スループット20〔Mbps〕を必要とするAV信号など）を伝送しようとして、伝送可能な物理層が存在しなかった場合、より低品質の信号（例えば、実効スループット6Mbpsを必要とするAV信号など）伝送でも動作可能であれば、当該信号を伝送するために、通信品質の要求を下方修正する。この場合、物理層選択部33は、上記S12以降の処理を再度実行し、下方修正された通信品質を提供可能な物理層 β を選択する。

【0110】

一例として、実効スループットが6〔Mbps〕に下方修正された場合、物理層選択部33は、新たなしきい値として、当該実効スループットを達成可能な物理レート（12〔Mbps〕）で通信するために必要な受信電波強度のレベルを決定し、各通信状態検出部31・32の検出結果が当該レベルを超えているか否

かによって、各物理層が上記実効スループットを提供できるか否かを判断し、当該実効スループットを提供可能な物理層 β を選択する。なお、上記と同様に、複数の物理層 β が上記実効スループットを提供できる場合、優先順位の高い物理層 β が選択される。

【0 1 1 1】

このように、本実施形態に係る物理層選択部 3 3 は、最初に設定された通信品質を提供可能な物理層が存在しない場合、その旨をアプリ動作部 α へ通知して、新たな通信品質の指示を促すことができる。したがって、複数の通信品質の信号伝送によってサービスを提供可能なアプリ動作部 α は、現在の通信状態でも通信可能な通信品質でサービスを提供できると共に、当該通信品質で信号を伝送するにあたって、現在の通信状態に最も適した物理層 β を用いて通信できる。

【0 1 1 2】

以下では、図 4 を参照しながら、第 1 アプリ動作部 2 2 が信号源 2 b からの A V 信号を受信して再生する場合の動作をより詳細に説明する。また、この例では、物理層選択部 3 3 には、第 1 アプリ動作部 2 2 用の設定として、自動選択モード、実効スループット 2 0 [M b p s] (物理レート 3 6 M b p s)、半 2 重通信および 5 [G H z] 優先が設定されている。

【0 1 1 3】

例えば、信号源 2 b のスイッチを入れるなどして、信号源 2 b に無線 A V 信号の送信が指示されると、信号源 2 b において、予め最優先と設定されている周波数帯 (5 [G H z] 帯) で A V 信号を送信するため、R F 受信部 1 0 3 b は、5 [G H z] 帯の電波状態を判定し、チャンネルが空いているか否かを判定する。チャンネルが空いている場合、C P U 1 2 3 b は、O F D M 変調部 1 0 5 b、O F D M 復調部 1 0 4 b および R F 送信部 1 0 6 b をイネーブルにして、表示装置 2 c とのリンクを確立させようとする。

【0 1 1 4】

一方、表示装置 2 c は、例えば、装置スイッチのオン操作などによって、スタンバイ状態、すなわち、他の通信機器 2 からのリンク確立を待ち受ける状態になっている。この状態では、物理層選択部 3 3 としての C P U 1 2 3 c は、伝搬路

の無線電波状態をモニタできるように、5〔GHz〕帯周波数、2.4〔GHz〕帯周波数の各RF受信部103c・113cを起動し、他の通信機器2からのリンク確立の働きかけを待ち受けさせている。なお、待ち受け状態では、消費電力を削減するため、各無線通信部11・13の残余の部材104c～106cおよび114c～116cは、ディセーブルに設定されている。

【0115】

上記のように、信号源2bの各部材111b～116bによって、信号源2bから表示装置2cへのリンク確立の働きかけを受けると、表示装置2cにおいて、制御部24としてのCPU123cは、信号源2bから伝送される無線AV信号を表示するための第1アプリ動作部22を起動し、物理層選択部33としてのCPU123cは、図6に示すS11～S25の処理を行う。

【0116】

具体的には、表示装置2cにおいて、各通信状態検出部31・32としての各RF受信部103c・113cは、それぞれの受信状態として受信電波強度を出力しており、物理層選択部33としてのCPU123cは、第1アプリ動作部22用の最優先の物理層として予め設定された第1無線通信部11に対応する第1通信状態検出部31としての受信部103cが出力する受信電波強度を、予め設定された第1アプリ動作部22用の実効スループットに対応する受信電波強度のレベル（基準レベル）と比較して、当該基準レベルを超えているか否かを判定する。

【0117】

上記基準レベルを超えている場合、物理層選択部33としてのCPU123cは、5〔GHz〕帯の通信状態が基準よりも良好であり、第1無線通信部11は、第1アプリ動作部22の要求する実効スループットを提供できると判断する。この例では、第1アプリ動作部22の通信は、半2重通信に設定されているので、上記CPU123cは、受信用だけではなく、送信用の物理層としても、第1無線通信部11を使用することを選択し、上記CPU123cは、5〔GHz〕帯用のOFDM変調部105cおよびRF送信部106cをイネーブルにする。

【0118】

さらに、第1無線通信部11、制御部24および第1アプリ動作部22としての上記各部材101c～106c、MAC部123c、コーデック部124cおよびCPU123cは、5〔GHz〕帯の無線伝送路を介して、信号源2bとリンクを確立し、より上位層の接続を確立する。

【0119】

これにより、第1アプリ動作部22は、5〔GHz〕帯用の第1無線通信部11をシェアし、図7中、実線で示すように、信号源2bからのAV信号の受信と、信号源2bへの制御信号の送信との双方向通信が開始される。

【0120】

なお、上記では、5〔GHz〕帯にチャンネルの空きがあり、その通信状態が基準を超えており、さらに、リンクの確立および上位層の接続が確立できた場合を例にして説明したが、チャンネルの空きがないか、通信状態が基準を下回っているか、リンクの確立または上位層の接続の確立に失敗した場合には、図6に示すS14およびS15以降の処理が行われ、2.4〔GHz〕帯での通信が試行される。

【0121】

具体的には、上記の場合、物理層選択部33としてのCPU123cは、5〔GHz〕帯用のOFDM変調部105cおよびRF送信部106cをディセーブルのままに保っているため、信号源2bと表示装置2cとの間にリンクが確立しない。

【0122】

この場合、信号源2bのCPU123bは、次に優先順位が高く設定されている周波数帯（2.4〔GHz〕帯）でAV信号を送信するため、RF受信部113bに、2.4〔GHz〕帯の電波状態を判定させ、チャンネルが空いているか否かを判定させる。チャンネルが空いている場合、CPU123bは、5〔GHz〕帯用のOFDM変調部105b、OFDM復調部104bおよびRF送信部106bに代えて、2.4〔GHz〕帯用のOFDM変調部115b、OFDM復調部114bおよびRF送信部116bをイネーブルにして、表示装置2cとのリンクを確立させようとする。

【0123】

ここで、5〔GHz〕帯での通信を開始できなかった場合、表示装置2cは、上述したように、スタンバイ状態にあり、他の通信機器2からのリンク確立を待ち受けている。

【0124】

この状態で、信号源2bから2.4〔GHz〕帯周波数でのリンク確立の働きかけを受けると、物理層選択部33としてのCPU123cは、第1アプリ動作部22用の次に最優する物理層（第2無線通信部13）に対応する第2通信状態検出部32としての受信部113cが出力する受信電波強度を、予め設定された第1アプリ動作部22用の実効スループットに対応する受信電波強度のレベル（基準レベル）と比較して、当該基準レベルを超えているか否かを判定する。

【0125】

上記基準レベルを超えている場合、物理層選択部33としてのCPU123cは、2.4〔GHz〕帯の通信状態が基準よりも良好であり、第2無線通信部13は、第1アプリ動作部22の要求する実効スループットを提供できると判断する。この例では、第1アプリ動作部22の通信は、半2重通信に設定されているので、上記CPU123cは、受信用だけではなく、送信用の物理層としても、第2無線通信部13を使用することを選択し、上記CPU123cは、2.4〔GHz〕帯用のOFDM変調部115cおよびRF送信部116cをイネーブルにする。

【0126】

さらに、第1無線通信部11、制御部24および第1アプリ動作部22としての上記各部材111c～116c、MAC部123c、コーデック部124cおよびCPU123cは、2.4〔GHz〕帯の無線伝送路を介して、信号源2bとリンクを確立し、より上位層の接続を確立する。

【0127】

これにより、第1アプリ動作部22は、2.4〔GHz〕帯用の第2無線通信部13をシェアし、図7中、破線で示すように、信号源2bからのAV信号の受信と、信号源2bへの制御信号の送信との双方向通信が開始される。

【0 1 2 8】

なお、2. 4 [G H z] 帯についても、チャネルの空きがないか、通信状態が基準を下回っているか、リンクの確立または上位層の接続の確立に失敗した場合には、図 6 に示す S 1 6 の異常処理が行われる。この場合は、2. 4 [G H z] 帯用の O F D M 変調部 1 1 5 c および R F 送信部 1 1 6 c がディセーブルに設定されて、表示装置 2 c は、上述の待ち受け状態へ移行する。なお、この状態では、信号源 2 b と表示装置 2 c との間に、いずれの周波数帯でもリンクが確立しない。

【0 1 2 9】

この場合は、例えば、第 1 アプリ動作部 2 2 が、図示しないディスプレイへの表示やスピーカへの音声出力などによって、信号源 2 b および表示装置 2 c の設置位置配置などを変えるように促したり、各無線通信部 1 1 ・ 1 3 のいずれかを介して、信号源 2 b へ A V 信号の品質を落とすように指示すると共に、物理層選択部 3 3 へ要求する実効スループットを下方修正するなどの異常処理が行われた後、上記の無線伝送が再度試みられる。

【0 1 3 0】

ところで、上記では、物理層選択部 3 3 において、第 1 アプリ動作部 2 2 の設定が半 2 重通信に設定されている場合を例にして説明したが、全 2 重通信に設定されている場合は、半 2 重通信の場合と同様に、優先すべき通信方向（この場合は、信号源 2 b から表示装置 2 c への方向）用の物理層 β 1 が選択された後、それとは異なる物理層として、他の方向用の物理層 β 2 が選択される。

【0 1 3 1】

したがって、5 [G H z] 帯の通信状態が基準よりも良好であれば、図 8 中、実線で示すように、信号源 2 b から表示装置 2 c へは、5 [G H z] 帯で A V 信号が伝送され、表示装置 2 c から信号源 2 b への制御信号伝送には、2. 4 [G H z] 帯が使用される。これとは逆に、2. 4 [G H z] 帯の通信状態が基準よりも悪い場合は、図 8 中、破線で示すように、信号源 2 b から表示装置 2 c への A V 信号伝送には、2. 4 [G H z] 帯が使用され、表示装置 2 c から信号源 2 b への制御信号伝送には、5 [G H z] 帯が使用される。

【0132】

このように、全2重通信に設定されている場合は、情報の伝送量が大きくて実効スループットを高くしたい通信方向（例えば、AV信号を伝送する方向）に対して、一番通信状態が良い物理層を割り当てられるだけでなく、逆方向に伝送する信号（例えば、各種制御信号）と上記実効スループットを高くしたい信号との間で、同じ物理層をシェアしなくてすむ。この結果、実効スループットを高くしたい信号（AV信号など）を伝送する際のQoS保証をする上で、さらに有利になる。

【0133】

なお、多くの場合、送信方向および受信方向に必要な実効スループットは、同じではなく、例えば、主に信号を伝送する方向とは逆方向に伝送される各種制御信号は、映像データ、音声データなどのAV信号程、伝送帯域（高い伝送レートを実現するための物理レート）を必要としない。したがって、通信状態が良くない場合（受信側の通信機器2に到達する電波強度が弱い場合）において、上記逆方向に伝送するための物理層が、その電波強度に応じ、電波強度低下に耐え得るサブキャリア変調方式に基づく低い物理レートに自動的に切り換えていたとしても、当該物理層は、上記逆方向の信号伝送に耐えうる物理レートを提供できる。

【0134】

ところで、上記では、図6ないし図8を参照しながら、2つの通信機器2間で信号を送受する場合について説明した。これに対して、以下では、図9～図12を参照しながら、2つの通信機器2間で信号を送受信しているときに、他の通信機器2との間の信号伝送が開始される場合について説明する。

【0135】

すなわち、上述したように、表示装置2cと信号源2bとが通信している状態において、例えば、ユーザが第2アプリ動作部23へインターネットへの接続を指示した場合など、物理層選択部33が、現在通信中の表示装置2cおよび信号源2b以外の通信機器2（例えば、アクセスポイント2a）との信号伝送の開始を検出すると、図9に示すS41において、物理層選択部33は、表示装置2cに設けられている物理層の中に空いている物理層が存在するか否かを確認する。

【0136】

例えば、表示装置 2 c と信号源 2 b とが半 2 重通信で通信している場合のように、いずれかの物理層 β が空いている場合（上記 S 4 1 にて、YES の場合）、物理層選択部 3 3 は、S 4 2 において、当該物理層 β によりアクセスポイント 2 a と通信できるか否かを確認し、通信できる場合（上記 S 4 2 にて、YES の場合）、第 2 アプリ動作部 2 3 がアクセスポイント 2 a と通信する際に使用する物理層として、当該物理層 β を選択する（S 4 3）。これにより、図 1 0 中、実線または破線で示すように、表示装置 2 c は、先に通信を開始していた信号源 2 b との通信に使用している物理層とは別の物理層を介して、アクセスポイント 2 a と通信する。なお、図 1 0 および後述の図 1 1 において、実線は、表示装置 2 c が信号源 2 b と 5 [GHz] 帯で通信している場合を示しており、破線は、2.4 [GHz] 帯で通信している場合を示している。

【0137】

これとは逆に、例えば、リンクを確立できなかつたり、第 2 アプリ動作部 2 3 の要求する実効スループットを提供できない場合など、空いていた物理層 β が使用できなかった場合（上記 S 4 2 にて、NO の場合）、物理層選択部 3 3 は、第 2 アプリ動作部 2 3 の通信に使用する物理層 β として、先に通信を開始していた信号源 2 b との通信に使用している物理層を選択する（S 4 3）。これにより、当該物理層は、図 1 1 中、実線または破線に示すように、表示装置 2 c および信号源 2 b の間の通信と、表示装置 2 c およびアクセスポイント 2 a の間の通信との双方でシェアされる。

【0138】

一方、例えば、表示装置 2 c と信号源 2 b とが全 2 重通信で通信している場合のように、いずれの物理層も空いていない場合（上記 S 4 1 にて、NO の場合）、物理層選択部 3 3 は、S 4 5 において、各物理層のうち、比較的優先順位の低い物理層 β （例えば、全 2 重通信の場合に後に選択された方の物理層、あるいは、より低い実効スループットが要求されている物理層など）の通信状態を確認し、第 2 アプリ動作部 2 3 の通信に当該物理層 β を使用できるか否かを判定する。

【0139】

通信に使用できると判定した場合（上記S45にて、YESの場合）、第2アプリ動作部23がアクセスポイント2aと通信する際に使用する物理層として、当該物理層 β を選択する（S46）。これにより、図10中、実線または破線で示すように、表示装置2cが先に通信を開始していた信号源2bとの通信に使用している物理層のうち、優先順位の低い方は、表示装置2cおよび信号源2bの間の通信と、表示装置2cおよびアクセスポイント2aの間の通信との双方でシェアされる。

【0140】

なお、図12において、実線は、表示装置2cが信号源2bと通信する際、AV信号の伝送に5〔GHz〕帯を使用している場合を示しており、破線は、2.4〔GHz〕帯を使用している場合を示している。いずれの場合であっても、制御信号の伝送用に使用されていた帯域がシェアされる。

【0141】

一方、アクセスポイント2aとの通信に使用できないと判定した場合（上記S45にて、NOの場合）、第2アプリ動作部23がアクセスポイント2aと通信する際に使用する物理層として、次に優先順位の低い物理層 β を選択する（S47）。これにより、図13中、実線または破線で示すように、最も優先順位の低い物理層（この場合は、制御信号の伝送に使用している物理層）を使用できない場合に限って、次に優先順位の低い物理層（この場合は、AV信号の伝送に使用している物理層）が、表示装置2cおよび信号源2bの間の通信と、表示装置2cおよびアクセスポイント2aの間の通信との双方でシェアされる。なお、図13において、実線は、表示装置2cが信号源2bと通信する際、AV信号の伝送に5〔GHz〕帯を使用している場合を示しており、破線は、2.4〔GHz〕帯を使用している場合を示している。

【0142】

このように、本実施形態に係る表示装置2cの物理層選択部33は、ある通信機器2と通信している最中に、他の通信機器2（例えば、信号源2b）との通信を開始する際、新たな通信機器2（例えば、アクセスポイント2a）との通信に使用する物理層として、空いている物理層、優先順位のより低い物理層、次に優

先順位の低い物理層の順番で利用できるか否かを判定し、利用できる物理層が見つかったら、その物理層を選択する。

【0143】

この結果、信号源 2 b との通信で使用している物理層は、空いている物理層がないか使用できないときに限って、その使用が試みられる。したがって、表示装置 2 c は、利用できるか否かの確認によって信号源 2 b との間の通信を妨げることなく、アクセスポイント 2 a との通信を開始できる。

【0144】

また、信号源 2 b との通信で使用している物理層であっても、例えば、A V 信号を伝送する物理層 β など、優先順位の高い物理層は、他の物理層が使用できないときに限って、その使用が試みられる。したがって、表示装置 2 c は、利用できるか否かの確認によって当該物理層を介した通信を妨げることなく、アクセスポイント 2 a との通信を開始できる。

【0145】

特に、A V 信号のように、Q o S 保証が必要な信号を物理層 β が伝送している場合、当該物理層 β の無線周波数帯域を使用するように試みると、Q o S を保証できなくなり、例えば、A V 信号の場合は、映像の乱れなどが発生する虞れがある。ところが、本実施形態では、優先順位の高い物理層程、Q o S 保証を妨げる上記要因が発生しないので、より確実に Q o S 保証できる。

【0146】

なお、上記では、他の物理層が使用できない場合、残余の物理層を常時シェアする場合を例にして説明したが、これに限るものではない。例えば、他の物理層を使用できない場合、物理層選択部 33 が、物理層の通信帯域に未だ余裕があるか否かを確認し、例えば、IEEE 802.11e の規格などに準じて、最初に使用していた通信機器 2 との通信に必要な帯域を確保した後、残った帯域を使用して、新たな通信機器 2 と通信してもよい。

【0147】

ところで、物理層選択部 33 が新たな通信機器 2 用の物理層を選択する際、最初に物理層を選択する場合と同様に、アクセスポイント 2 a が予め定められた順

番で、各物理層を介するリンクの確立を要求すると共に、物理層選択部 3 3 がアクセスポイント 2 a からのリンク確立の要求に応えないように各無線通信部 1 1 ・ 1 3 を制御することによって、当該物理層を選択しないことをアクセスポイント 2 a に通知し、アクセスポイント 2 a に他の物理層の選択を促してもよい。物理層選択部 3 3 が上記の順番で各物理層を使用できるか否かを確認すれば、より確実に Q o S 保証できる。

【 0 1 4 8 】

ただし、本実施形態に係るアクセスポイント 2 a は、以下のように、リンク確立を要求する順番を決定している。すなわち、アクセスポイント 2 a は、自らが使用可能な物理層のうち、他の通信機器 2 同士の通信に使用されていない周波数帯で通信する物理層があれば、当該物理層によってリンク確立を要求する。一方、他の通信機器 2 同士の通信に使用されていない周波数帯で通信する物理層がない場合、アクセスポイント 2 a は、これらの周波数帯で伝送されているデータを受信し、例えば、無線伝送フレーム長やヘッダ情報を解析して、いずれが制御信号の伝送に使用されているかを判定する。さらに、アクセスポイント 2 a は、制御信号の伝送に使用されていると見込まれる周波数帯で通信する物理層によってリンク確立を要求する。当該構成では、アクセスポイント 2 a によるリンク確立要求の順番自体も、上記の順番で行われる。したがって、より優先順位の高い物理層程、アクセスポイント 2 a からのリンク確立要求の発生自体も少なくなり、さらに確実に Q o S 保証できる。

【 0 1 4 9 】

〔第 2 の実施形態〕

ところで、上記では、第 1 および第 2 アンテナ部 1 2 ・ 1 4 が固定されている場合を例にして説明したが、本実施形態では、これらのアンテナ部のうち、少なくとも周波数が高い方に可動式のものを採用した構成について説明する。

【 0 1 5 0 】

すなわち、本実施形態に係る表示装置 2 c では、図 1 4 に示すように、第 1 アンテナ部 1 2 の代わりに、可動式のアンテナ部 1 5 が設けられている。当該アンテナ部 1 5 は、2 つのアンテナ 1 5 a および 1 5 b から構成されており、それら

の少なくとも一方を移動させることによって、各アンテナ 15 a・15 b の配置を調整できる。図 14 の例では、アンテナ 15 a が表示装置 2 c の周縁部分に沿ってスライドできるように構成されており、当該アンテナ 15 a を移動させることによって、アンテナ 15 a・15 b の配置を調整できる。また、第 1 無線通信部 11 は、これらのアンテナ 15 a・15 b によって受信した信号に基づく、ダイバーシティ受信方法によって、他の通信機器 2 からの信号を受信している。

【0151】

また、本実施形態に係る表示装置 2 c では、2.4 [GHz] 帯用の第 2 アンテナ部 14 も 2 つのアンテナ 14 a・14 b から構成されており、第 2 無線通信部 13 もダイバーシティ受信方法によって、他の通信機器 2 からの信号を受信している。ただし、2.4 [GHz] 帯の通信の場合は、全方向に対して比較的伝搬特性が均質になるので、本実施形態では、構造を簡略化すると共に、多くのアンテナを可動式にすることによる使用者の操作の混乱を避けるために、それらのアンテナを固定している。

【0152】

なお、上記では、ダイバーシティ受信方式で他の通信機器 2 からの信号を受信する場合を例にして説明したが、上記複数のアンテナ 14 a・14 b を切り換え、いずれかを使用して通信してもよい。この場合、当該物理層の現在の通信状態が上記アプリケーションの要求する通信品質を提供可能か否かを、上記物理層選択部 33 が判定する際、上記第 1 通信状態検出部 31 は、上記複数のアンテナ 14 a・14 b を順次切り換えて、それぞれの受信状態を順次切り換えて取得し、上記物理層選択部 33 は、それらの検出結果に基づいて判定する。

【0153】

さらに、本実施形態に係る表示装置 2 c には、通信状態を調整している間、物理層選択部 33 へ物理層の自動選択を一時的に停止させる自動選択停止指示部（停止指示手段）36 が設けられている。

【0154】

ここで、5 [GHz] 帯の通信は、電波の直進性などのために、屋内などの使用環境の場合、アンテナ配置によって受信状態が大きく変化する虞れがある。

【0155】

ところが、上記構成では、アンテナ配置によって通信状態が比較的大きく変動する可能性のある第1アンテナ部15が可動式のアンテナであって、アンテナ配置を調整できる。したがって、アンテナ配置を調整することによって、通信状態の改善を試みることができ、より良好な通信状態で通信できる。

【0156】

また、アンテナ配置の調整中は、通信状態が変化しているので、この間に物理層選択部33が自動選択すると、当該アンテナを使用する物理層の通信状態が誤って判断され、不所望な物理層が選択される虞れがある。

【0157】

ところが、本実施形態に係る表示装置2cには、自動選択停止指示部36が設けられており、当該自動選択停止指示部36は、例えば、ユーザからの操作を受け付けたとき、あるいは、アンテナ15aの移動を検出したときなど、第1アンテナ部15の配置を調整しているときに、物理層選択部33へ指示して、物理層の自動選択を中止させるので、上記誤判断を防止でき、各アプリ動作部22・23は、現在の通信状態で最適な物理層で通信できる。

【0158】

さらに、本実施形態に係る表示装置2cには、上述したように、上記各物理層の通信状態を表示する通信状態提示部35が設けられているので、表示装置2cのユーザは、現在のアンテナ配置における各物理層の通信状態を把握でき、通信状態が良好になるように、アンテナ配置を調整できる。

【0159】

なお、上記各実施形態では、各アプリ動作部22・23あるいはモード切り換え部34が物理層選択部33にモード、実効スループット、優先順位および全／半二重の全ての項目を設定できる場合を例にして説明したが、これに限るものではない。これらのうちのいずれか1つを設定できれば、ある程度の効果が得られる。

【0160】

ただし、上記各実施形態のように、物理層選択部33に上記全ての項目を設定

できれば、物理層選択部 3 3 は、現在の通信状態において、各アプリ動作部 2 2 ・ 2 3 に最も適した物理層を選択できる。

【0 1 6 1】

また、上記各実施形態では、通信機器 2 が 2 つの物理層によって通信できる場合を例にして説明したが、当然ながら、物理層の数は、これに限るものではなく、任意の数に設定できる。

【0 1 6 2】

例えば、図 1 5 は、例えば、ゲーム機などの表示装置などとして好適に使用できる通信機器 2（表示装置 2 d）を示している。本変形例に係る表示装置 2 d は、図 1 に示す表示装置 2 c と略同様の構成であるが、6 0 [G H z] 帯で通信する 3 つ目の物理層としての第 3 無線通信部 1 6 および第 3 アンテナ部 1 7 と、当該第 3 無線通信部 1 6 の通信状態を検出する第 3 通信状態検出部 3 7 とが設けられており、物理層選択部 3 3 は、これら 3 つの物理層の中から、各通信状態検出部 3 1 ・ 3 2 ・ 3 3 の検出結果に基づいて、データ処理部 2 1 中の各アプリ動作部が通信する際に使用する物理層を選択できる。

【0 1 6 3】

また、本変形例に係る表示装置 2 d のデータ処理部 2 1 には、例えば、ゲーム用のアプリケーションなどによって実現され、信号源 2 b に蓄積された A V 信号を表示する場合などに比べて、より広帯域の Q o S 保証を必要とする第 3 アプリ動作部 2 5 が設けられている。

【0 1 6 4】

上記第 3 アンテナ部 1 7 は、例えば、図 1 6 に示すように、6 0 [G H z] 帯を、それぞれ効率良く送受信可能なアンテナ部 1 3 1 ・ 1 3 2 によって実現されている。さらに、上記表示装置 2 d には、第 3 無線通信部 1 6 として、上記アンテナ部 1 3 1 が受信した無線伝送周波数帯の信号（6 0 [G H z]）をダウンコンバージョンして、ベースバンド信号としてのデジタルデータ列を制御部 2 4 へ出力する R F 受信部 1 3 3 と、制御部 2 4 からのデジタルデータ列をアップコンバージョンして、無線伝送周波数帯の信号を生成し、アンテナ部 1 3 2 から送信する R F 送信部 1 3 6 とが設けられている。なお、上記第 3 無線通信部 1 6 では

、第1および第2無線通信部11・13とは異なり、遅延時間を短縮するために、ベースバンドでの変復調を行うOFDM変復調部が省略されている。

【0165】

例えば、遅延を殆ど生じさせない状態で送りたいAV信号（ゲーム用のAV信号など）のデータレートが、24〔Mbps〕であり、当該AV信号を伝送するためには、ヘッダ、制御信号などのオーバーヘッドによって、30〔Mbps〕のデータレートが必要であると仮定すると、ベースバンド信号の基本波周波数は、 $30/2=15$ 〔MHz〕となるので、高調波成分として9倍波まで送れば充分とした場合、確保すべき帯域は、 $15\times 9=135$ 〔MHz〕程度となり、余裕も含めると、150〔MHz〕程度になる。ここで、2.4〔GHz〕帯、あるいは5〔GHz〕帯では、チャンネル利用上の規定、ないしは、電波法制上の規定によって、技術的に広帯域伝送することが難しいが、上記第3無線通信部16のように、60〔GHz〕帯の無線物理層を活用することによって、150〔MHz〕程度と広帯域の伝送を実現できる。

【0166】

上記構成でも、物理層選択部33が、各物理層の現在の通信状態に応じて、各アプリ動作部が通信する際に使用する物理層を選択する。この結果、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーション層が、現在の通信状態で最適な物理層で通信できる。

【0167】

特に、本変形例では、物理層の1つとして、ベースバンド変復調を省略し、ベースバンド直接伝送が可能な物理層を採用しているので、QoS保証において、信号の遅延を極力抑制したいアプリ動作部を使用する場合であっても、当該物理層を選択することによって、変復調ブロックを使った無線物理層で生じる遅延を発生させることなく、通信を実現できる。また、当該物理層の通信状態が悪い場合には、可能であれば、他の物理層で代替し、不可能であれば、要求する通信品質の下方修正を促すなどの対策を取ることができる。

【0168】

なお、上記各実施形態では、表示装置 2 c (2 d) に物理層選択部 3 3 が設けられている場合を例にして説明したが、物理層選択部 3 3 を設ける通信機器 2 は、これに限るものではない。例えば、テレビジョン受像機、パーソナルコンピュータ、携帯電話、P D A (Personal Digital Assistant) などの映像受信装置、あるいは、ビデオレコーダー、ハードディスクレコーダーなどの映像記憶装置も、上記通信機器 2 として好適に用いられる。また、例えば、ホームサーバー、レジデンシャルゲートウェイ、DVD プレーヤー、ハードディスクプレーヤーなどの映像送信装置も好適に使用できる。

【 0 1 6 9 】

また、上記各実施形態において、各通信機器 2 を構成する各部材の一部を、「C P U などの演算手段が、R O M や R A M などの記録媒体に格納されたプログラムを実行することで実現される機能ブロックである」と説明したが、同様の処理を行うハードウェアで実現してもよい。また、処理の一部を行うハードウェアと、当該ハードウェアの制御や残余の処理を行うプログラムを実行する上記演算手段とを組み合わせても実現することもできる。さらに、上記各部材のうち、ハードウェアとして説明した部材であっても、処理の一部を行うハードウェアと、当該ハードウェアの制御や残余の処理を行うプログラムを実行する上記演算手段とを組み合わせても実現することもできる。なお、上記演算手段は、単体であってもよいし、装置内部のバスや種々の通信路を介して接続された複数の演算手段が共同してプログラムを実行してもよい。

【 0 1 7 0 】

上記プログラムは、プログラム自体や当該プログラムを作成するためのデータなどを示すプログラムデータを記録媒体に格納し、当該記録媒体を配付したり、あるいは、上記プログラムデータを、有線または無線の通信手段で送信したりして配付され、上記演算手段で実行される。

【 0 1 7 1 】

ここで、プログラムデータを配付する際の記録媒体は、取外し可能である方が好ましいが、プログラムデータを配付した後の記録媒体は、取外し可能か否かを問わない。また、上記記録媒体は、プログラムデータが記憶されていれば、書換

え（書き込み）可能か否か、揮発性か否か、記録方法および形状を問わない。記録媒体の一例として、磁気テープやカセットテープなどのテープ、あるいは、フロッピー（登録商標）ディスクやハードディスクなどの磁気ディスク、または、CD-ROMや光磁気ディスク（MO）、ミニディスク（MD）やデジタルビデオディスク（DVD）などのディスクが挙げられる。また、記録媒体は、ICカードや光カードのようなカード、あるいは、マスクROMやEPROM、EEPROMまたはフラッシュROMなどのような半導体メモリであってもよい。

【0172】

なお、上記プログラムデータは、上記各処理の全手順を上記演算手段へ指示するコードであってもよいし、所定の手順で呼び出すことで、上記各処理の一部または全部を実行可能な基本プログラム（例えば、オペレーティングシステムやライブラリなど）が既に存在していれば、当該基本プログラムの呼び出しを上記演算手段へ指示するコードやポインタなどで、上記全手順の一部または全部を置き換えてもよい。

【0173】

また、上記記録媒体にプログラムデータを格納する際の形式は、例えば、実メモリに配置した状態のように、演算手段がアクセスして実行可能な格納形式であってもよいし、実メモリに配置する前で、演算手段が常時アクセス可能なローカルな記録媒体（例えば、実メモリやハードディスクなど）にインストールした後の格納形式、あるいは、ネットワークや搬送可能な記録媒体などから上記ローカルな記録媒体にインストールする前の格納形式などであってもよい。また、プログラムデータは、コンパイル後のオブジェクトコードに限るものではなく、ソースコードや、インタプリタまたはコンパイルの途中で生成される中間コードとして格納されていてもよい。いずれの場合であっても、圧縮の解凍や、復号化、インタプリタ、コンパイル、リンク、あるいは、実メモリへの配置などの処理や各処理の組み合わせによって、上記演算手段が実行可能な形式に変換可能であれば、プログラムデータを記録媒体に格納する際の形式に拘わらず、同様の効果を得ることができる。

【0174】

【発明の効果】

本発明に係る通信装置は、以上のように、複数の物理層と、アプリケーションの要求する通信品質を記憶する記憶手段と、上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層として、上記複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する物理層選択手段とを備えている構成である。また、本発明に係るプログラムは、上記通信装置を実現するためのプログラムであり、本発明に係る記録媒体には、当該プログラムが記録されている。さらに、これらのプログラムをコンピュータが実行すると、当該コンピュータは、上記通信装置として動作する。また、本発明に係る通信装置は、上記構成に加えて、上記通信品質は、実効スループット、応答時間、物理層の伝送レートまたは受信電波強度である。

【0175】

上記各構成において、記憶手段は、アプリケーションの要求する通信品質を記憶しており、上記物理層選択手段は、上記複数の物理層のうち、現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態である物理層を選択する。したがって、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーションが、現在の通信状態で最適な物理層によって通信できるという効果を奏する。

【0176】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な物理層が見つからなかった場合、当該アプリケーションへ、その旨を通知して、要求する通信品質の下方修正を当該アプリケーションに促す構成である。

【0177】

当該構成では、必要な通信品質を提供可能な物理層が見つからなかった場合、上記物理層選択手段は、アプリケーションに、その旨通知して、要求する通信品質の下方修正を促す。これにより、アプリケーションは、例えば、高品質の映像信号伝送に十分な通信品質を確保できなかった場合に低品質の映像信号伝送に切

り換えるなど、物理層選択手段へ要求する通信品質を現在の通信状態に合わせて、段階的に切り換えることができるという効果を奏する。

【0 1 7 8】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記複数の物理層のうち、予め定められた優先順位の高い物理層から順番に、当該物理層の現在の通信状態が当該アプリケーションの要求する通信品質を提供可能な通信状態であるか否かを確認し、提供可能な通信状態にある物理層が見つかった場合、当該物理層を選択する構成である。

【0 1 7 9】

当該構成において、優先順位の低い物理層は、それよりも優先順位の高い物理層全てが、上記通信品質を提供できない場合に限り選択されるので、予め全ての物理層の通信状態を検出して、当該物理層が上記通信品質を提供できるか否かを確認する場合と異なり、不要な通信品質の確認処理を省略できる。この結果、通信状態検出に起因する、他の通信への干渉を防止できるという効果を奏する。

【0 1 8 0】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記複数の物理層には、無線通信路を介して通信する物理層が含まれている構成である。また、本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層には、2. 4 [G H z] 帯および5 [G H z] 帯の少なくとも一方の無線周波数帯域を使用する物理層が含まれている構成である。さらに、本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層の少なくとも1つは、複数のアンテナを備えており、上記物理層選択手段は、当該物理層の現在の通信状態が上記アプリケーションの要求する通信品質を提供可能か否かを判定する際、上記複数のアンテナを順次切り換えて、それぞれの受信状態を順次切り換えて取得し、それらの受信状態に基づいて判定する構成である。

【0 1 8 1】

上記各構成では、各物理層による通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケ

ーションが、現在の通信状態で最適な物理層によって通信できる。したがって、通信状態が変化しやすい無線通信路で通信する物理層が含まれているにも拘わらず、各アプリケーションが、現在の通信状態で最適な物理層で通信できる。

【0 1 8 2】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層は、複数であり、それらの物理層のうち、最も無線周波数帯域の高い物理層は、アンテナ配置を変更可能な可動式のアンテナを備えている構成である。

【0 1 8 3】

上記構成では、この結果、最も無線周波数帯域の高い物理層、すなわち、周波数が高く、直進性の高い電波によって通信するため、アンテナの配置によって通信状態が変化しやすい物理層が、可動式のアンテナを備えている。したがって、アンテナ配置を変更することによって、通信状態の改善を試みることができるという効果を奏する。

【0 1 8 4】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記無線通信路を介して通信する物理層の少なくとも 1 つは、アンテナ配置を変更可能な可動式のアンテナを備え、さらに、上記可動式のアンテナのアンテナ配置を調整している間、上記物理層選択手段による物理層の選択を一時停止させる停止指示手段を備えている構成である。

【0 1 8 5】

上記構成では、停止指示手段が、上記物理層選択手段による、アンテナ配置変更中の選択を停止させるので、アンテナ配置調整中の誤選択を防止できる。この結果、物理層選択手段は、より適切な物理層を選択できるという効果を奏する。

【0 1 8 6】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記複数の物理層には、無線通信路を介して通信する物理層が複数含まれており、これらの物理層の優先順位は、無線電波の周波数の高い物理層ほど高く設定されている構成である。

【 0 1 8 7 】

当該構成では、周波数が高い物理層、すなわち、通信距離が長くなると、通信状態が悪化する一方で、他の機器からの干渉を受けにくく、通信品質が安定している物理層ほど優先して選択される。したがって、周波数が低い物理層のみを使用する場合よりも近距離通信時の通信品質の安定性を向上できると共に、周波数が高い物理層のみを使用する場合よりも、アプリケーションが要求する通信品質で通信可能な通信範囲を拡大できるという効果を奏する。

【 0 1 8 8 】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記記憶手段は、上記各アプリケーション毎に独立して優先順位を記憶しており、上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが通信する際に使用する物理層を選択する際、上記記憶手段から当該アプリケーションの優先順位を読み出し、当該優先順位に従って物理層を選択する構成である。

【 0 1 8 9 】

当該構成では、アプリケーション毎に優先順位を設定できるので、現在の通信状態において、そのアプリケーションに最も合った物理層を選択できるという効果を奏する。

【 0 1 9 0 】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記物理層の選択によって、上記アプリケーションによる送信および受信の双方向に使用する物理層を選択する構成である。

【 0 1 9 1 】

当該構成では、送受信の双方向に互いに同じ物理層が使用されるので、上記アプリケーションの通信が、上記アプリケーション以外の通信へ干渉する可能性を低減できるという効果を奏する。

【 0 1 9 2 】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記物理層の選択によって、送受信の双方向のうち、主に信号を伝送する方向の信号伝送に使用する第 1 の物理層を選択すると共に、上記複数の物理層

のうち、選択された物理層とは異なる物理層を他方向の信号伝送に使用する第 2 の物理層として割り当てる構成である。当該構成では、送信時に使用する物理層と受信時に使用する物理層とが異なっているので、上記アプリケーションに、より広い帯域を提供できる。

【0 1 9 3】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記記憶手段は、上記各アプリケーション毎に独立して全 2 重通信するか半 2 重通信するかを記憶しており、上記物理層選択手段は、半 2 重通信すると記憶されていた場合、上記物理層の選択によって、上記アプリケーションによる送信および受信の双方向に使用する物理層を選択すると共に、全 2 重通信すると記憶されていた場合は、上記物理層の選択によって、送受信の双方向のうち、主に信号を伝送する方向の信号伝送に使用する物理層を選択し、上記複数の物理層のうち、選択された物理層とは異なる物理層を他方の信号伝送に使用する物理層として割り当てる構成である。

【0 1 9 4】

当該構成では、アプリケーション毎に、半 2 重通信するか全 2 重通信するかを設定できるので、現在の通信状態において、そのアプリケーションに最も合った物理層を選択できるという効果を奏する。

【0 1 9 5】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段に、上記アプリケーションが通信する際の物理層を、通信状態に拘わらず、予め定められた物理層に固定させる物理層固定手段を備えている構成である。

【0 1 9 6】

当該構成では、物理層固定手段は、例えば、アプリケーションの種類やユーザの指示の有無などに応じて、物理層選択手段の選択する物理層を固定できる。これにより、他の Q o S 保証を要する通信で使いたい無線周波数帯域への干渉を防止できるという効果を奏する。

【0 1 9 7】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層固定

手段は、上記アプリケーションが帯域保証を必要としない場合にのみ、上記物理層選択手段に選択する物理層を固定させる構成である。

【0 1 9 8】

当該構成では、上記アプリケーションが帯域保証を必要としないアプリケーションである場合にのみ、上記物理層選択手段が選択する物理層を固定するので、帯域保証を必要とするアプリケーションの通信を阻害することなく、他のQoS保証を要する通信で使いたい無線周波数帯域への干渉を防止できるという効果を奏する。

【0 1 9 9】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが現在通信している第1の通信相手とは異なる第2の通信相手との通信を開始する場合、当該第2の通信相手との通信に使用する物理層として、上記複数の物理層のうち、上記アプリケーションが使用していない物理層を割り当てる構成である。

【0 2 0 0】

当該構成では、第2の通信相手と通信する際には、第1の通信相手との通信に使用していない物理層が割り当てられるので、第1の通信相手との通信を妨げることなく、第2の通信相手と通信できるという効果を奏する。

【0 2 0 1】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、第2の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合、上記第1の通信相手との通信に使用している物理層を割り当てて、当該物理層を上記第1および第2の通信相手との通信の間で共用させる構成である。

【0 2 0 2】

当該構成では、第2の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合には、上記第1の通信相手との通信に使用している物理層が共用されるので、より確実に第2の通信相手と通信できるという効果を奏する。

【0203】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記アプリケーションが第1および第2の物理層により通信する構成に加えて、上記物理層選択手段は、上記アプリケーションが現在通信している第1の通信相手とは異なる第2の通信相手との通信を開始する場合、当該第2の通信相手との通信に使用する物理層として、上記アプリケーションが使用している第1および第2の物理層のうち、第2の物理層を割り当てて、当該第2の物理層を上記第1および第2の通信相手との通信の間で共用させる構成である。

【0204】

当該構成では、第2の通信相手と通信する際には、第2の物理層が共用されるので、第1の通信相手との通信のうち、主に通信する方向（第1の物理層によって通信する方向）の通信を妨げることなく、第2の通信相手と通信できるという効果を奏する。

【0205】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記物理層選択手段は、第2の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合、上記第1の物理層を割り当てて、当該第2の物理層を上記第1および第2の通信相手との通信の間で共用させる構成である。

【0206】

当該構成では、第2の通信相手との通信に使用する物理層として割り当てた物理層を使用できない場合には、上記第1の物理層が共用されるので、より確実に第2の通信相手と通信できるという効果を奏する。

【0207】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記各物理層の通信状態を、例えば、音声を出力したり、表示したりして提示する通信状態提示手段を備えている構成である。

【0208】

当該構成では、各物理層の通信状態を提示できるので、通信状態が悪い場合に通信状態を向上させるための対応策（例えば、通信装置など）を促すことができ

るという効果を奏する。

【0 2 0 9】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記アプリケーションが複数であり、上記通信状態提示手段は、上記各物理層の通信状態が、上記各アプリケーションの要求する通信品質を提供できるか否かを提示する構成である。

【0 2 1 0】

当該構成では、上記通信状態提示手段は、上記各物理層の通信状態が、上記各アプリケーションの要求する通信品質を提供できるか否かを提示しているので、ユーザは、各アプリケーションの要求する通信品質を把握することなく、各物理層が各アプリケーションの要求する通信を提供可能か否かを把握でき、適切な対応を取ることができるという効果を奏する。

【0 2 1 1】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記通信状態提示手段は、上記通信状態に加えて、上記物理層選択手段が現在選択している物理層も提示する構成である。当該構成では、現在選択中の物理層が提示されるので、ユーザは、現在使用中の物理層の通信状態を的確に把握できるという効果を奏する。

【0 2 1 2】

本発明に係る通信装置は、以上のように、上記構成に加えて、上記通信状態提示手段は、上記アプリケーションによる表示と同時に、上記通信状態も表示する構成である。

【0 2 1 3】

当該構成では、アプリケーションによる表示と同時に通信状態も表示されるので、アプリケーションを表示している画面を切り換えて通信状態を見る必要がなく、通信状態を把握する際の手間を削減できるという効果を奏する。

【0 2 1 4】

本発明に係る通信装置は、以上のように、映像受信装置または映像記憶装置である。また、本発明に係る通信装置は、映像送信装置である。これらの装置は、

映像信号を受信または送信するために、帯域保証された通信を必要とするので、上記物理層選択手段などを設ける効果が特に大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態を示すものであり、表示装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 2】

上記表示装置を含む通信システムを示すブロック図である。

【図 3】

上記表示装置が提示する通信状態の一例を示す図面である。

【図 4】

上記表示装置の要部のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図 5】

上記通信システムに含まれる他の通信機器の要部構成を示すブロック図である。

【図 6】

上記表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図 7】

上記通信システムの動作を示すものであり、表示装置と信号源とが半 2 重通信する場合を示す図面である。

【図 8】

上記通信システムの動作を示すものであり、表示装置と信号源とが全 2 重通信する場合を示す図面である。

【図 9】

上記表示装置の動作を示すものであり、現在通信中の通信相手とは異なる通信相手と通信する場合の動作を示すフローチャートである。

【図 1 0】

上記信号源と半 2 重通信している状態において、表示装置がアクセスポイントとの通信を開始した場合を示すものであり、空いている物理層を使用できた場合

を示す図面である。

【図 1 1】

上記信号源と半 2 重通信している状態において、表示装置がアクセスポイントとの通信を開始した場合を示すものであり、空いている物理層を使用できなかった場合を示す図面である。

【図 1 2】

上記信号源と全 2 重通信している状態において、表示装置がアクセスポイントとの通信を開始した場合を示すものであり、制御信号伝送用の物理層を共用できなかった場合を示す図面である。

【図 1 3】

上記信号源と全 2 重通信している状態において、表示装置がアクセスポイントとの通信を開始した場合を示すものであり、制御信号伝送用の物理層を共用できなかった場合を示す図面である。

【図 1 4】

本発明の他の実施形態を示すものであり、表示装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 1 5】

上記各表示装置の変形例を示すブロック図である。

【図 1 6】

上記変形例を示すものであり、上記表示装置の要部のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

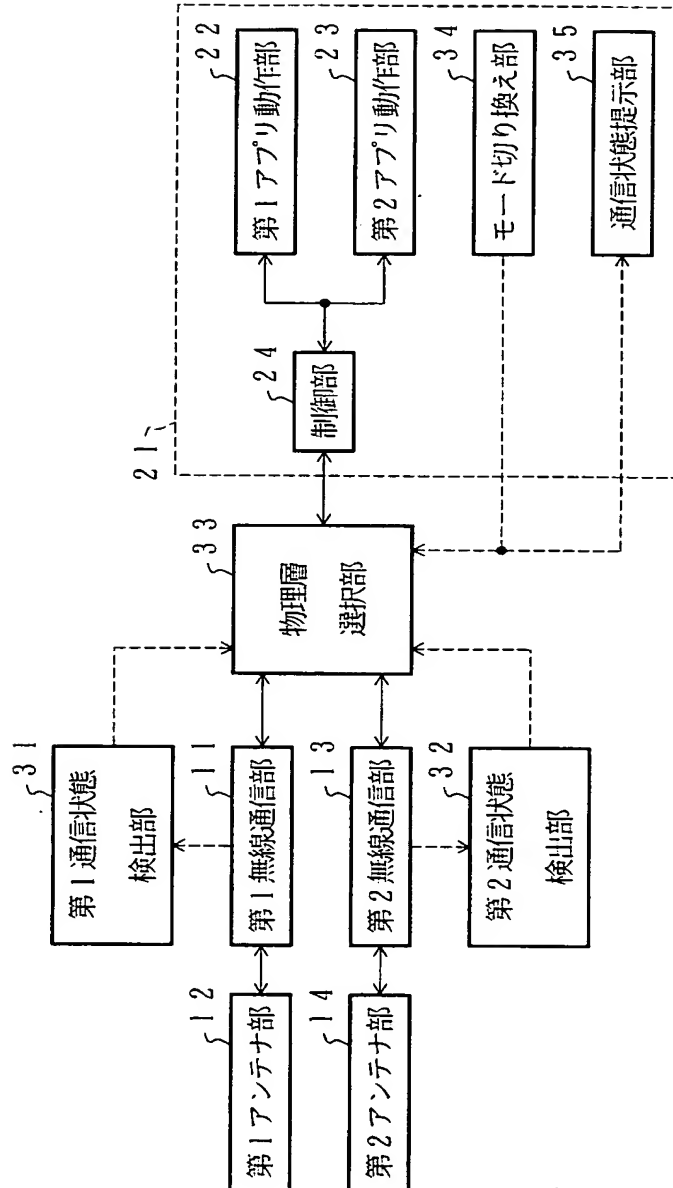
- | | |
|---------------|------------------------------|
| 2 c ・ 2 d | 表示装置（通信装置） |
| 1 1 | 第 1 無線通信部（物理層） |
| 1 3 | 第 2 無線通信部（物理層） |
| 1 5 a ・ 1 5 b | アンテナ |
| 1 6 | 第 3 無線通信部 |
| 2 2 | 第 1 アプリ動作部（アプリケーション・物理層固定手段） |
| 2 3 | 第 2 アプリ動作部（アプリケーション・物理層固定手段） |

- 2 5 第 3 アプリ動作部（アプリケーション・物理層固定手段）
- 3 3 物理層選択部（物理層選択手段・記憶手段）
- 3 4 モード切り換え部（物理層固定手段）
- 3 5 通信状態提示部（通信状態提示手段）
- 3 6 自動選択停止指示部（停止指示手段）

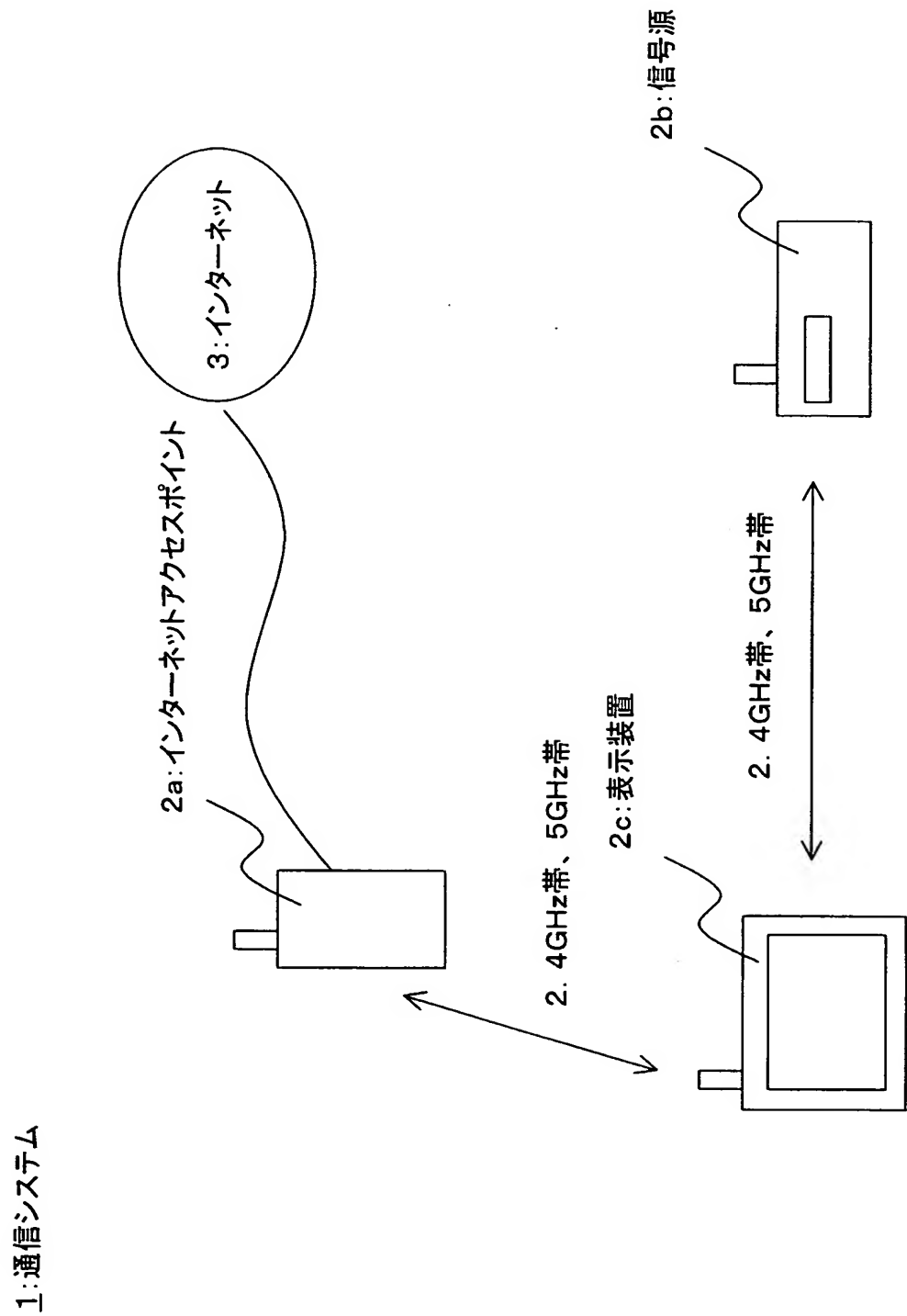
【書類名】 図面

【図 1】

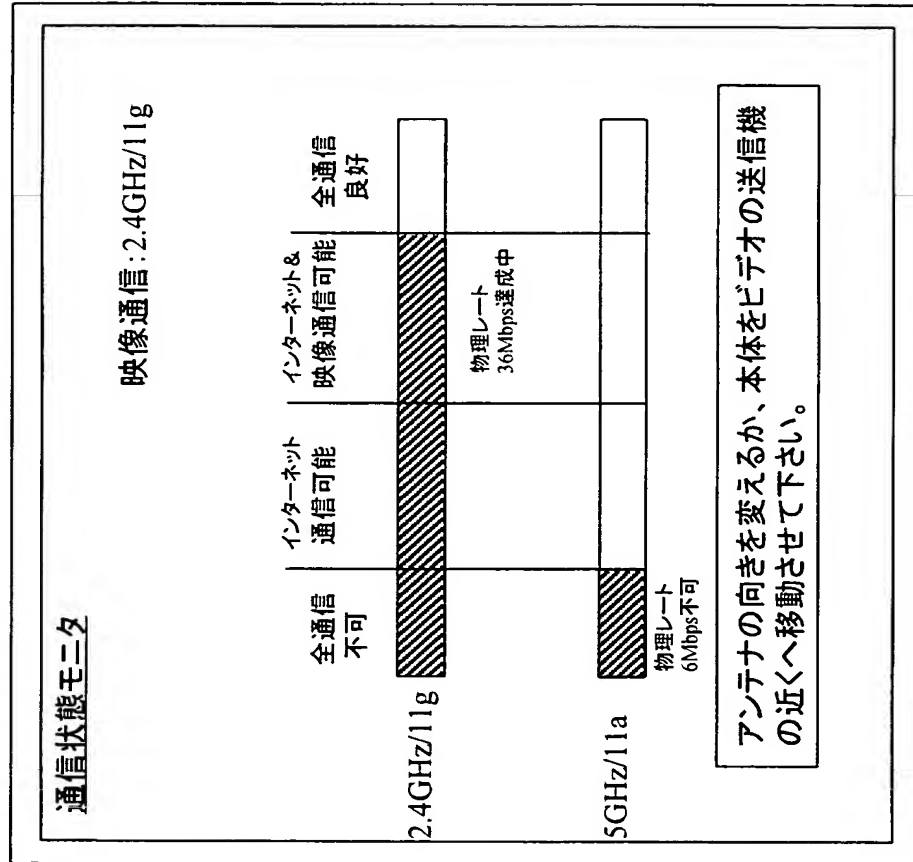
2c



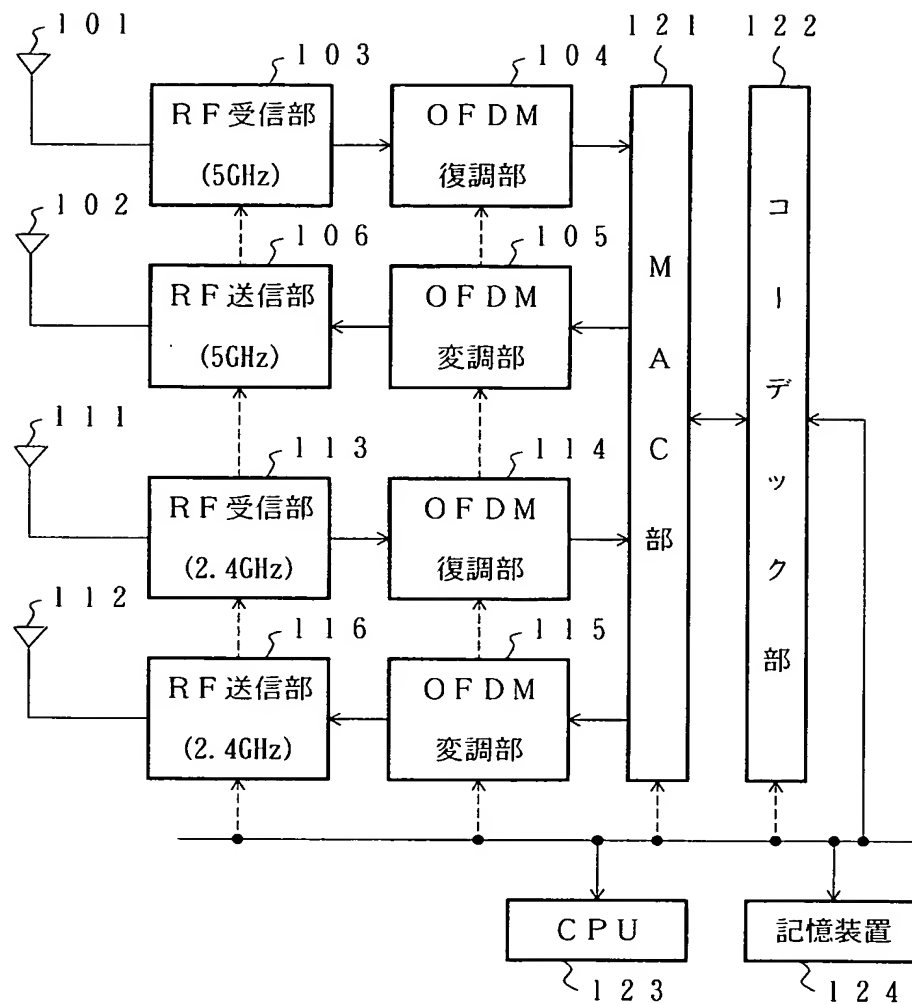
【図 2】



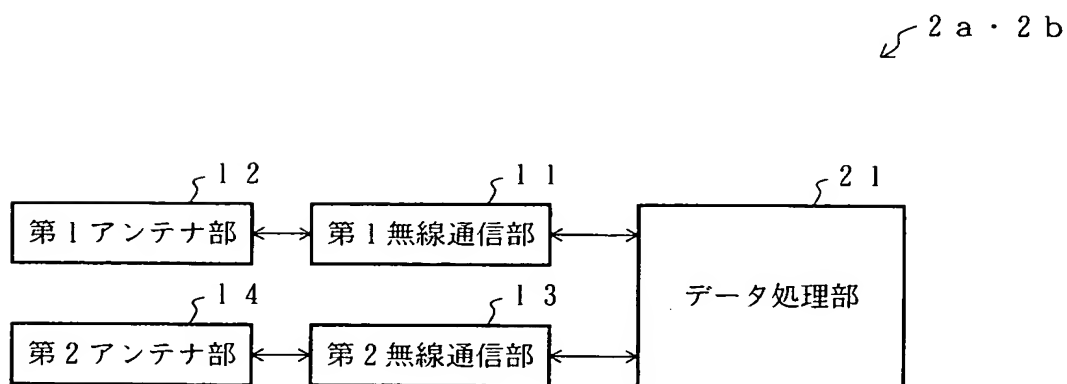
【図 3】



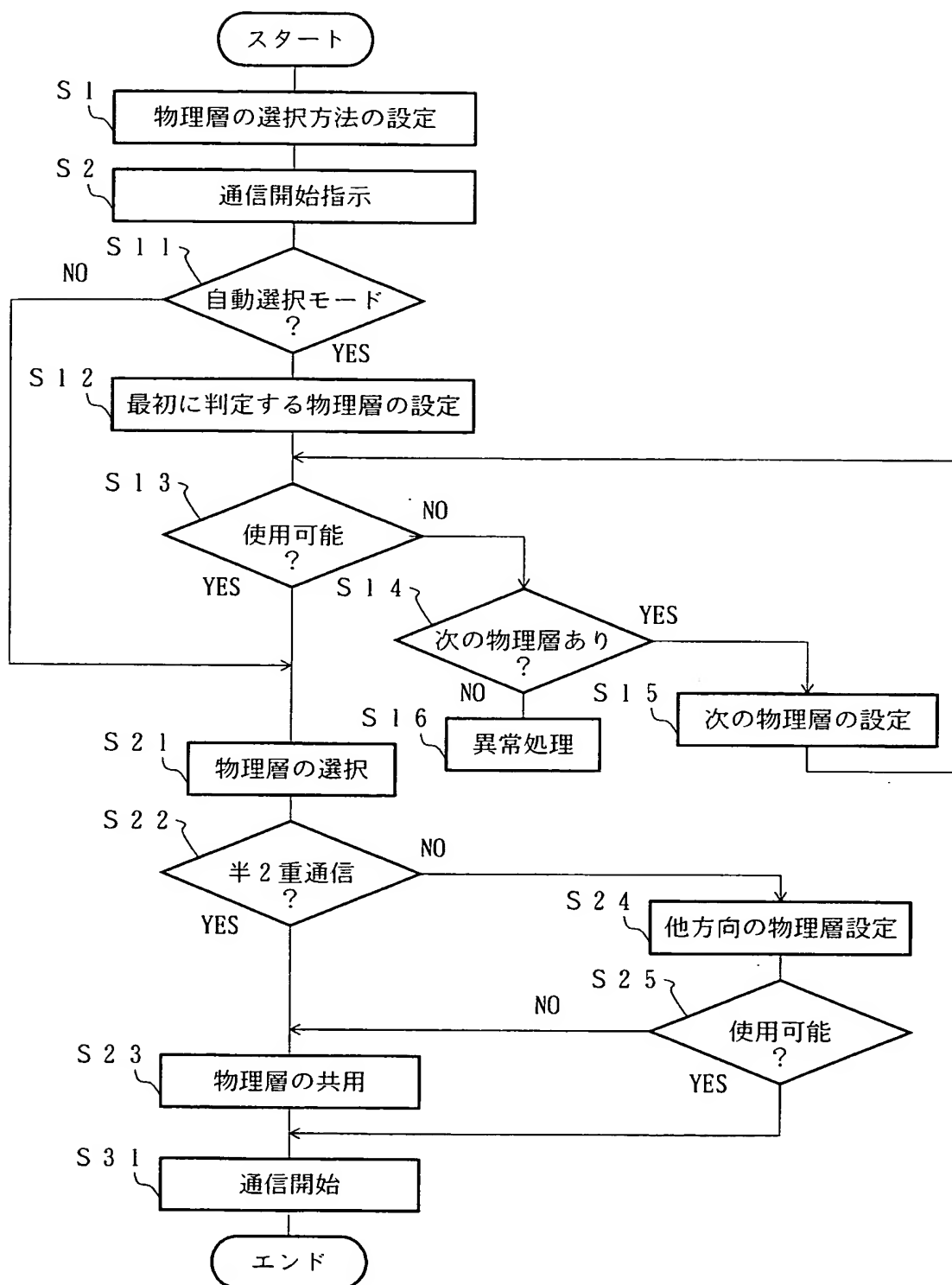
【図 4】



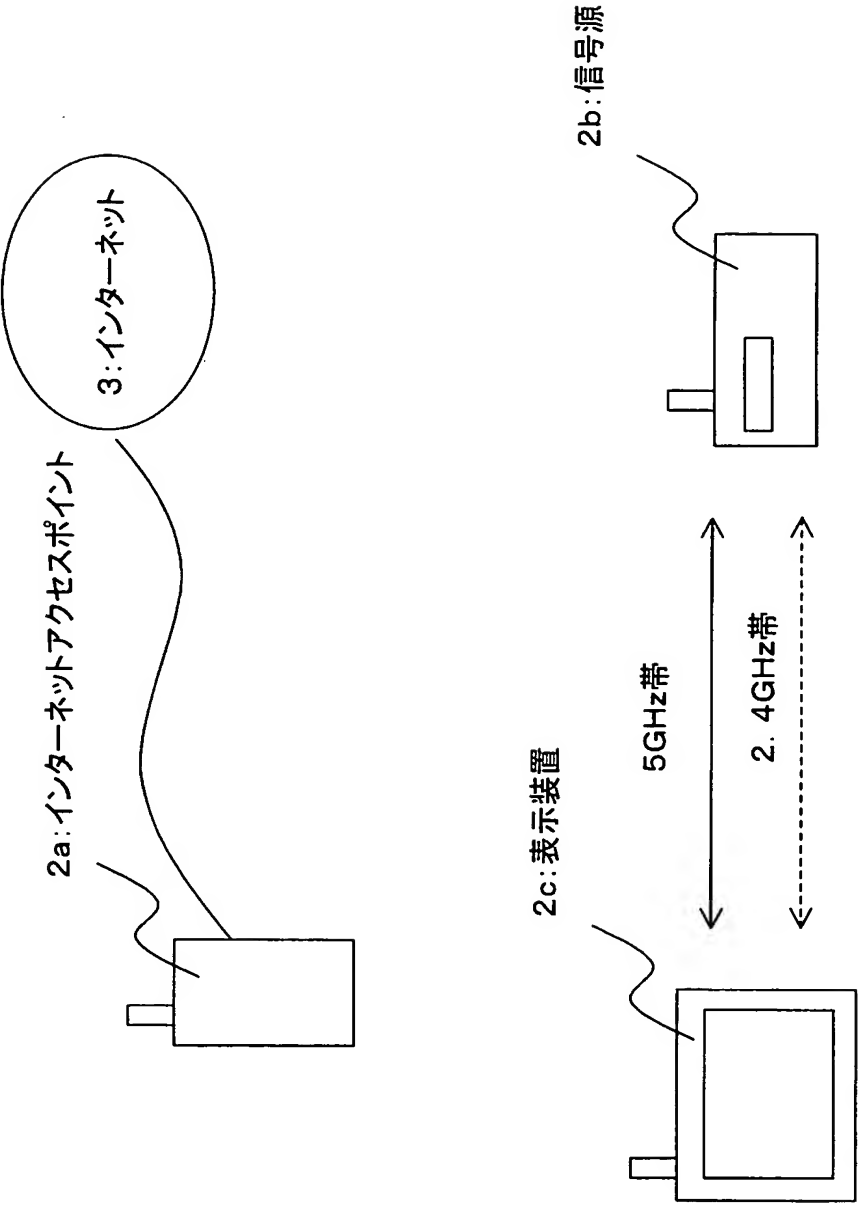
【図 5】



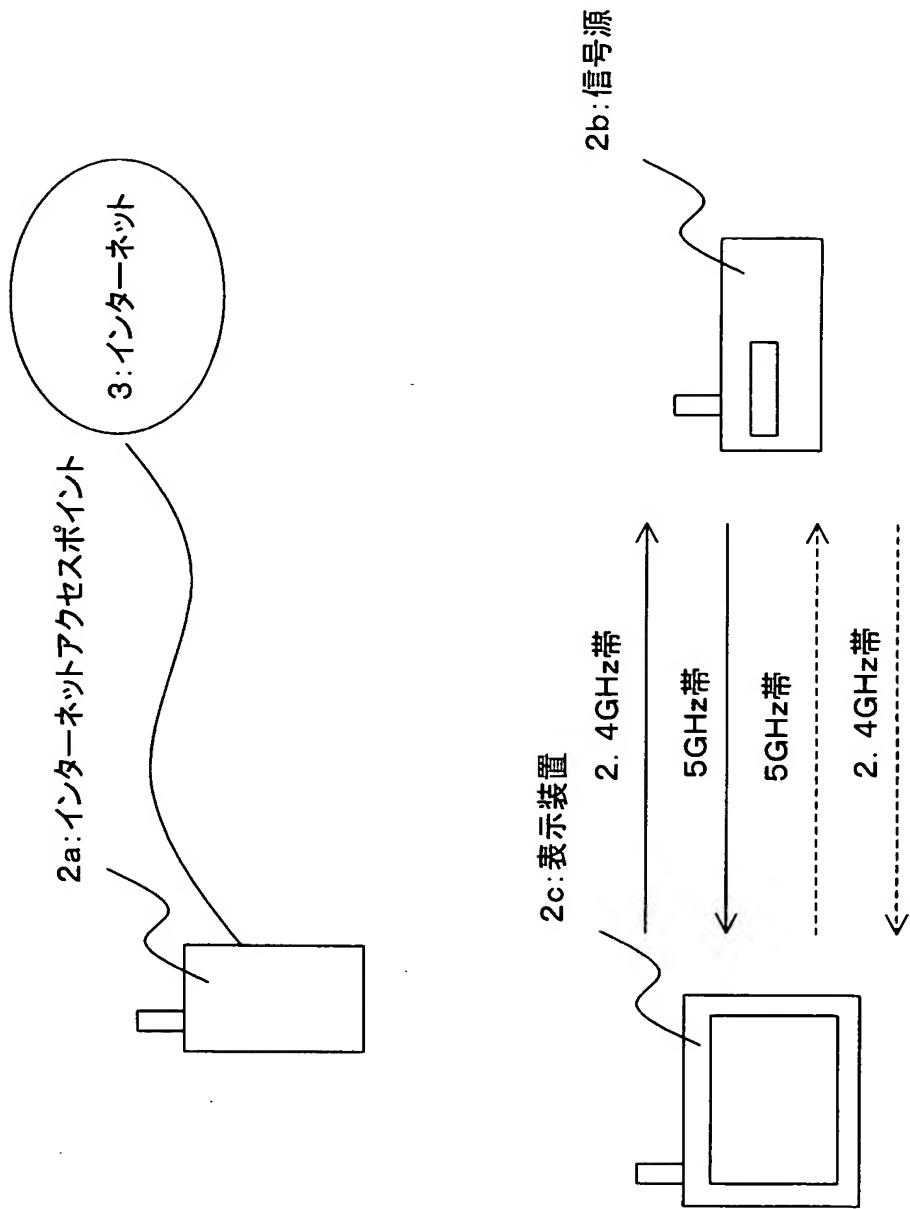
【図 6】



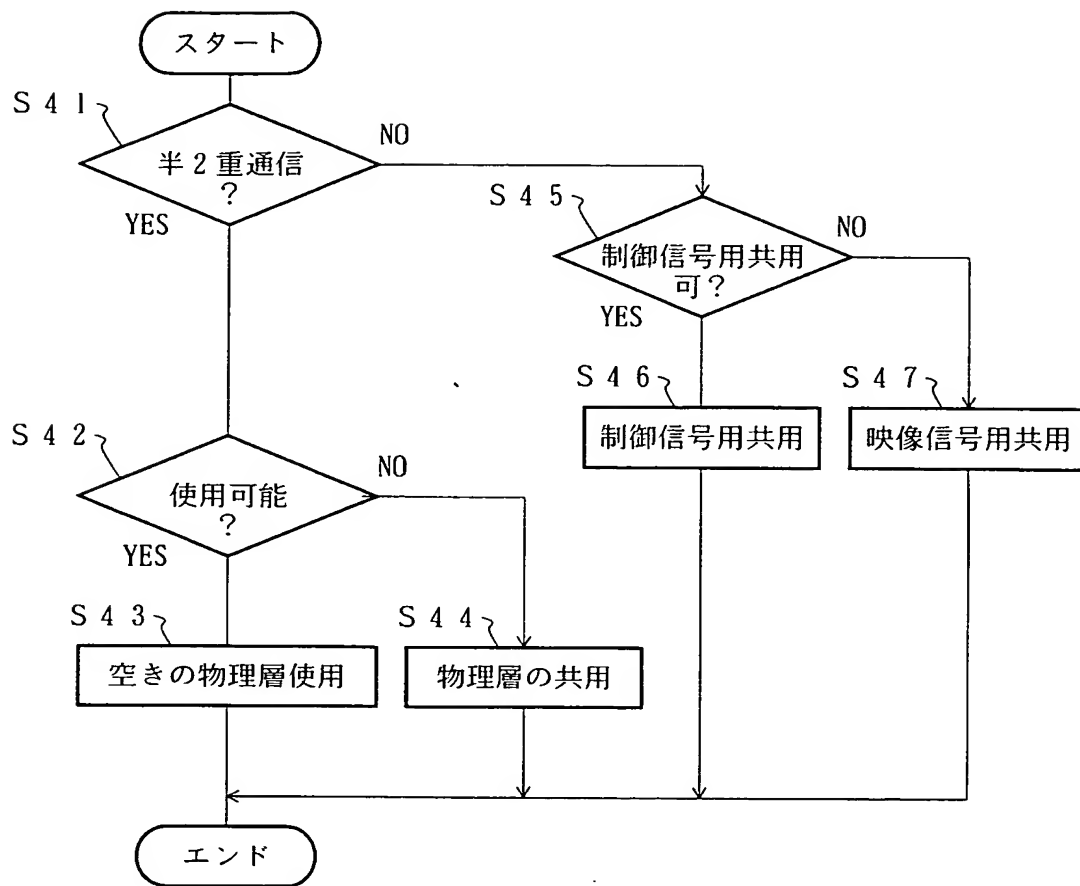
【図 7】



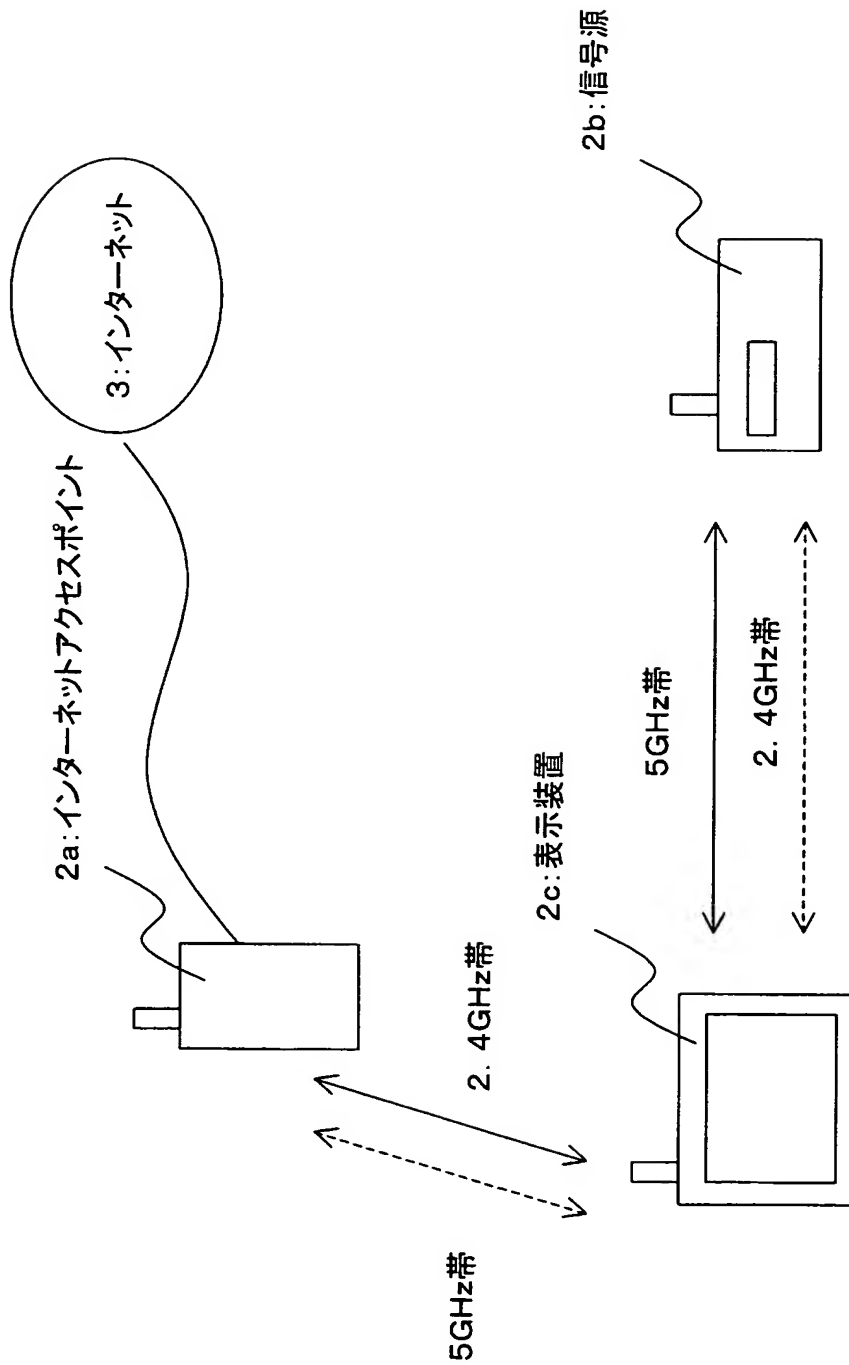
【図 8】



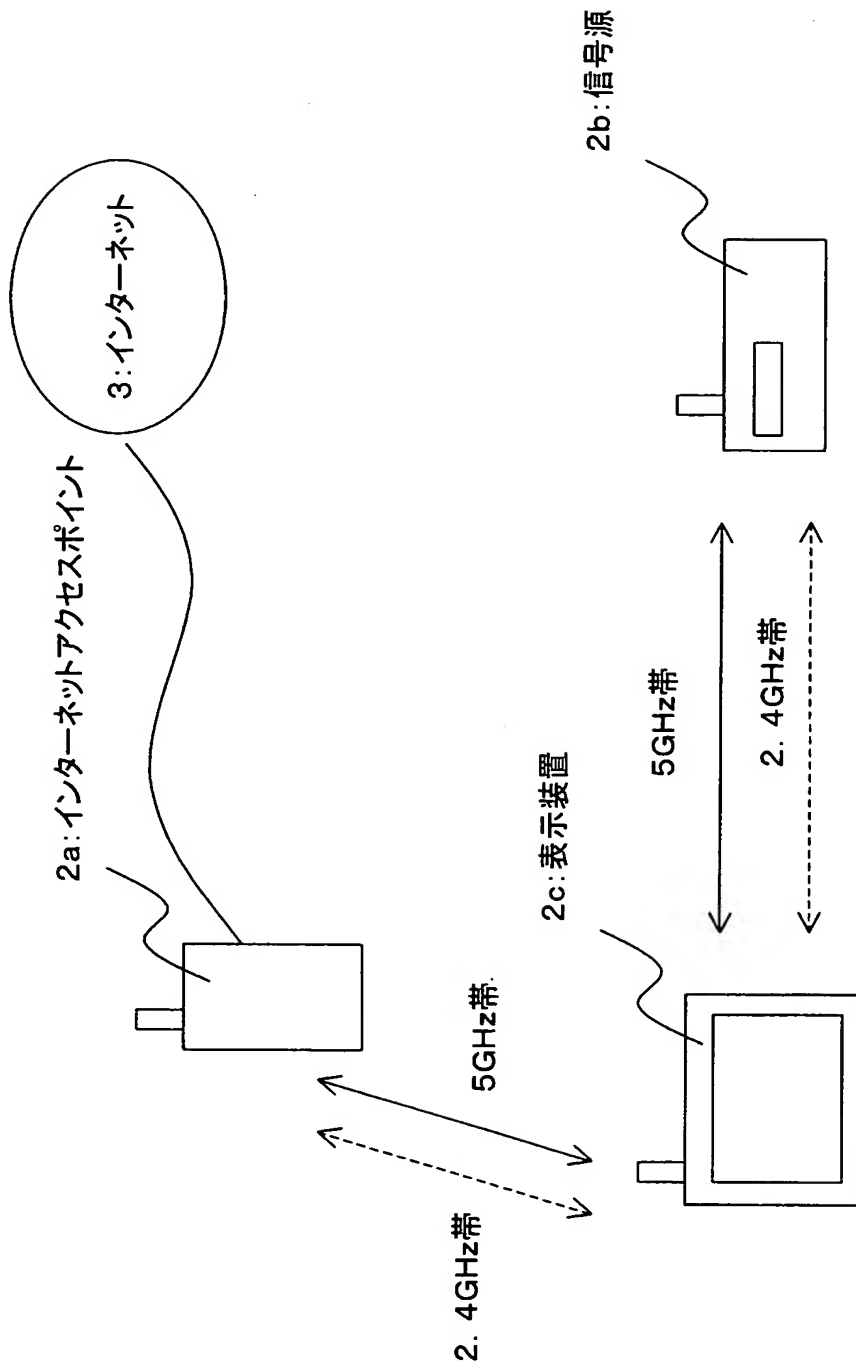
【図 9】



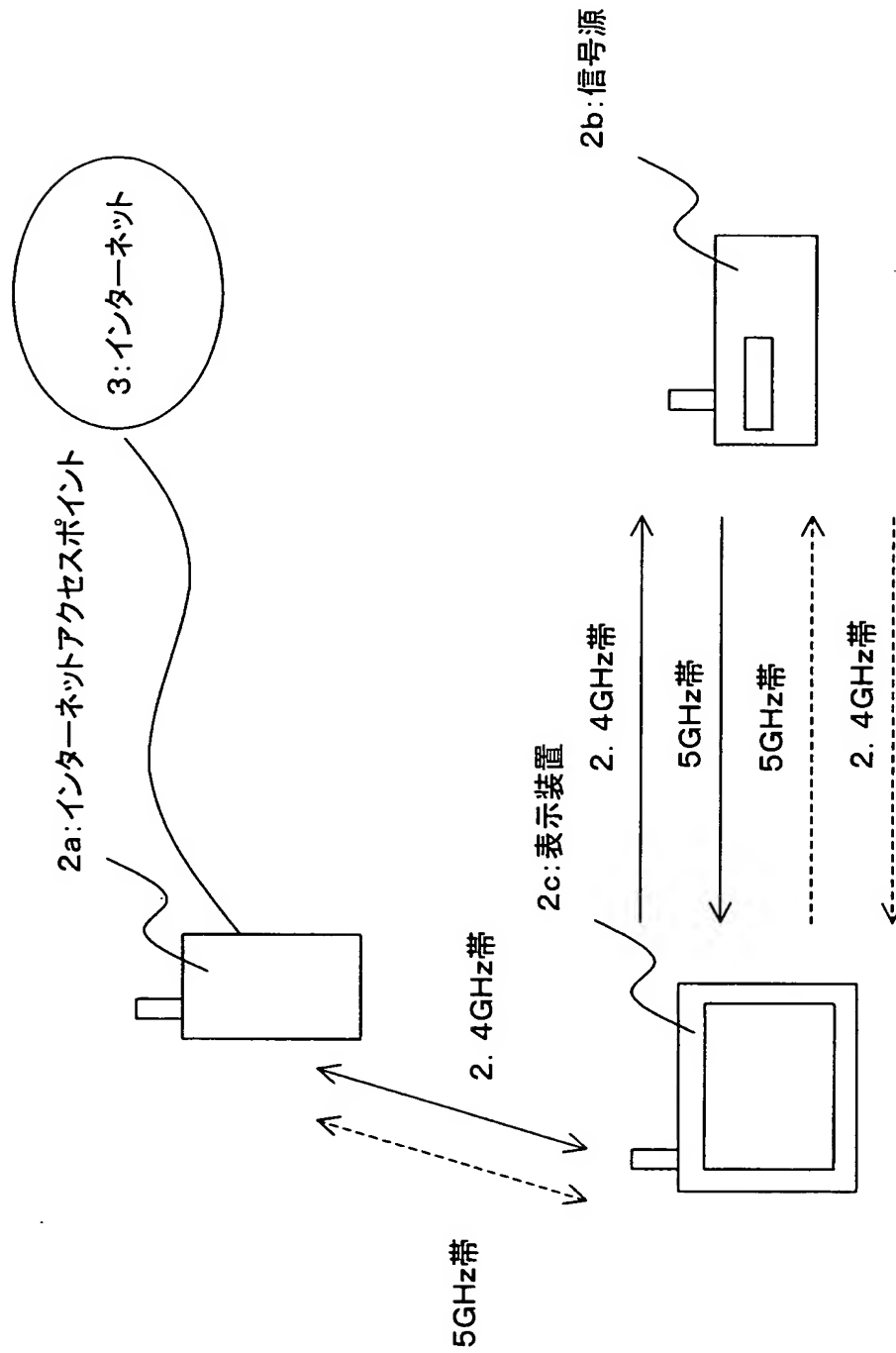
【図 10】



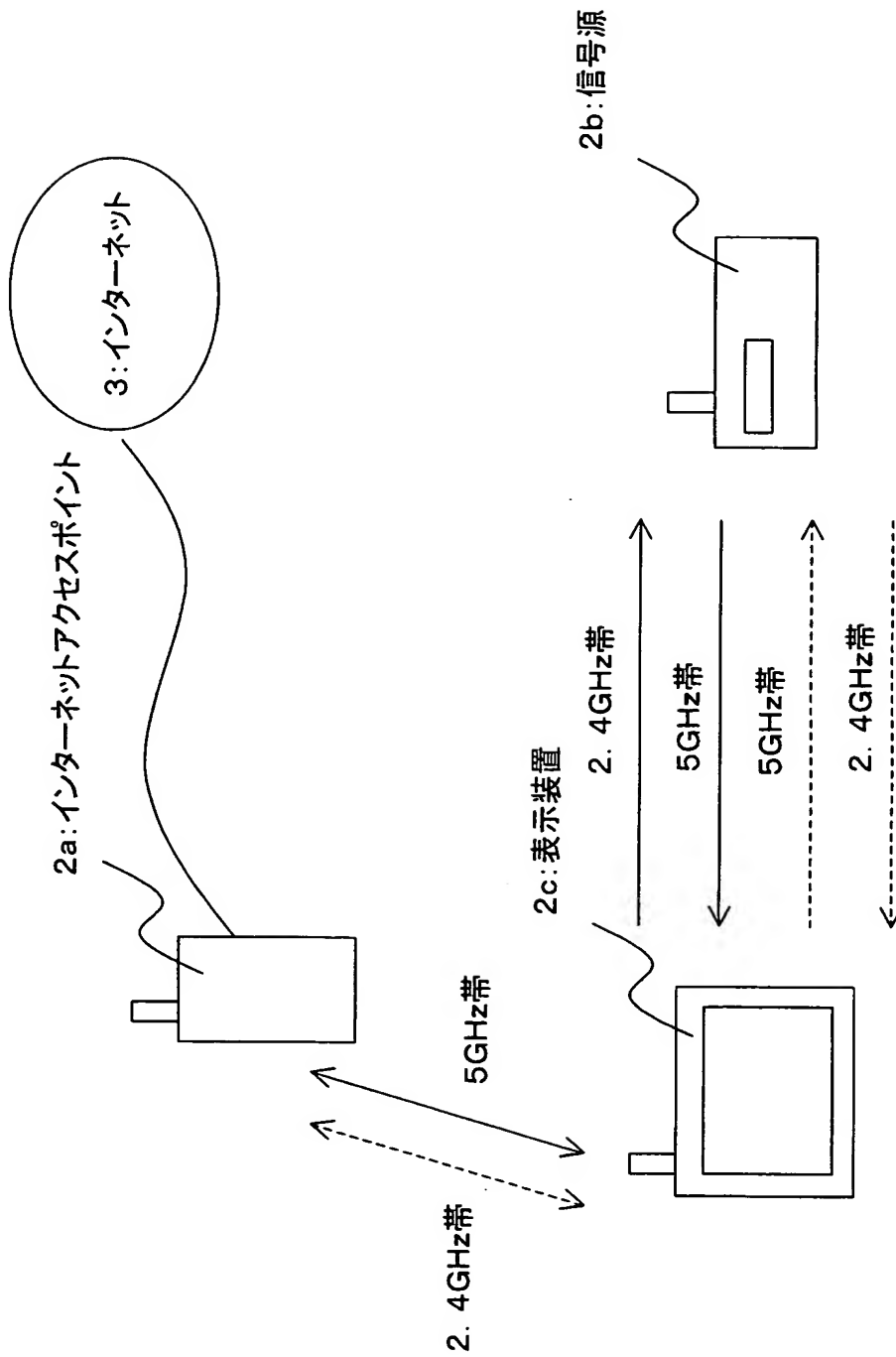
【図 11】



【図 12】

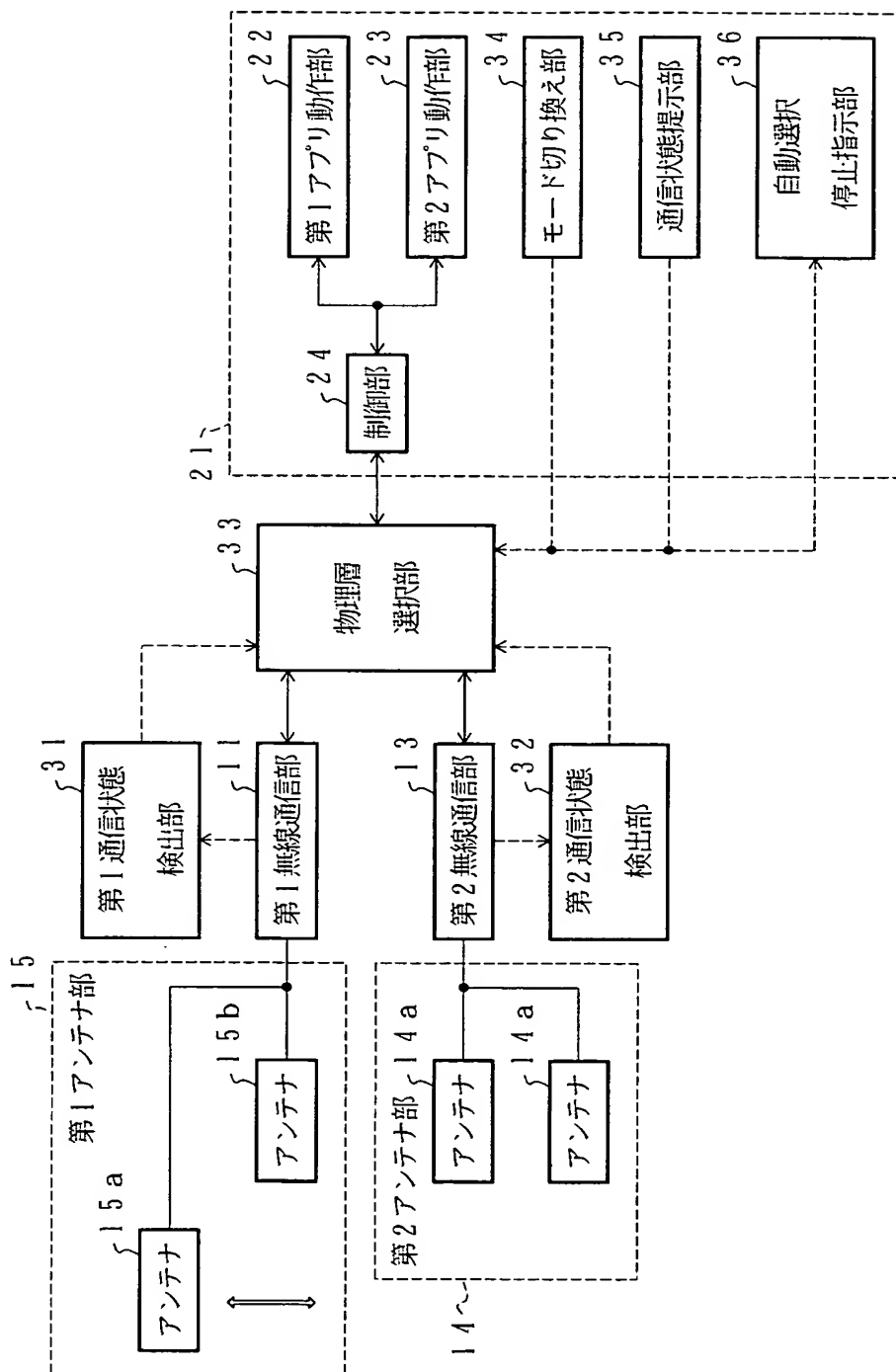


【図 13】



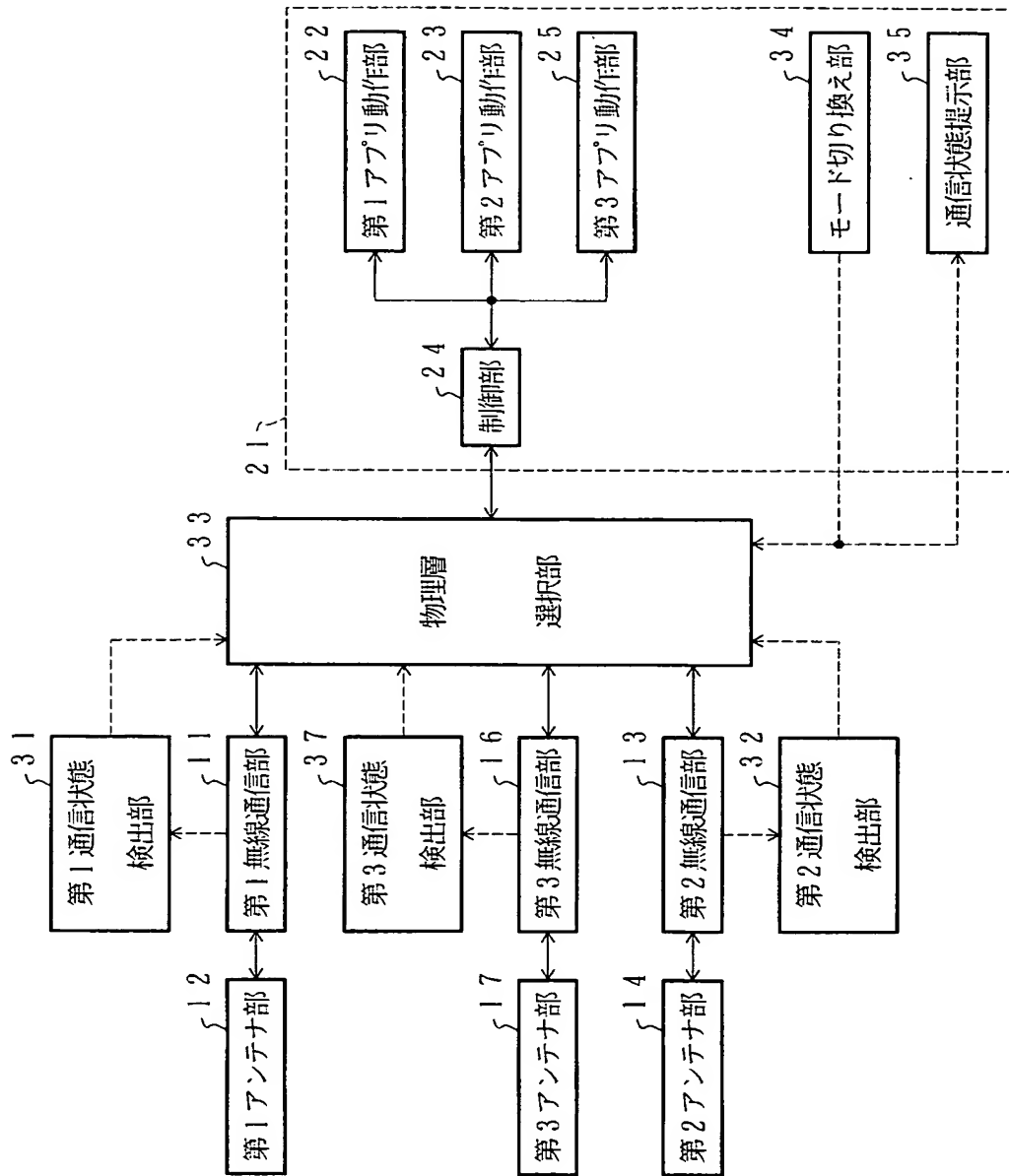
【図 14】

2c

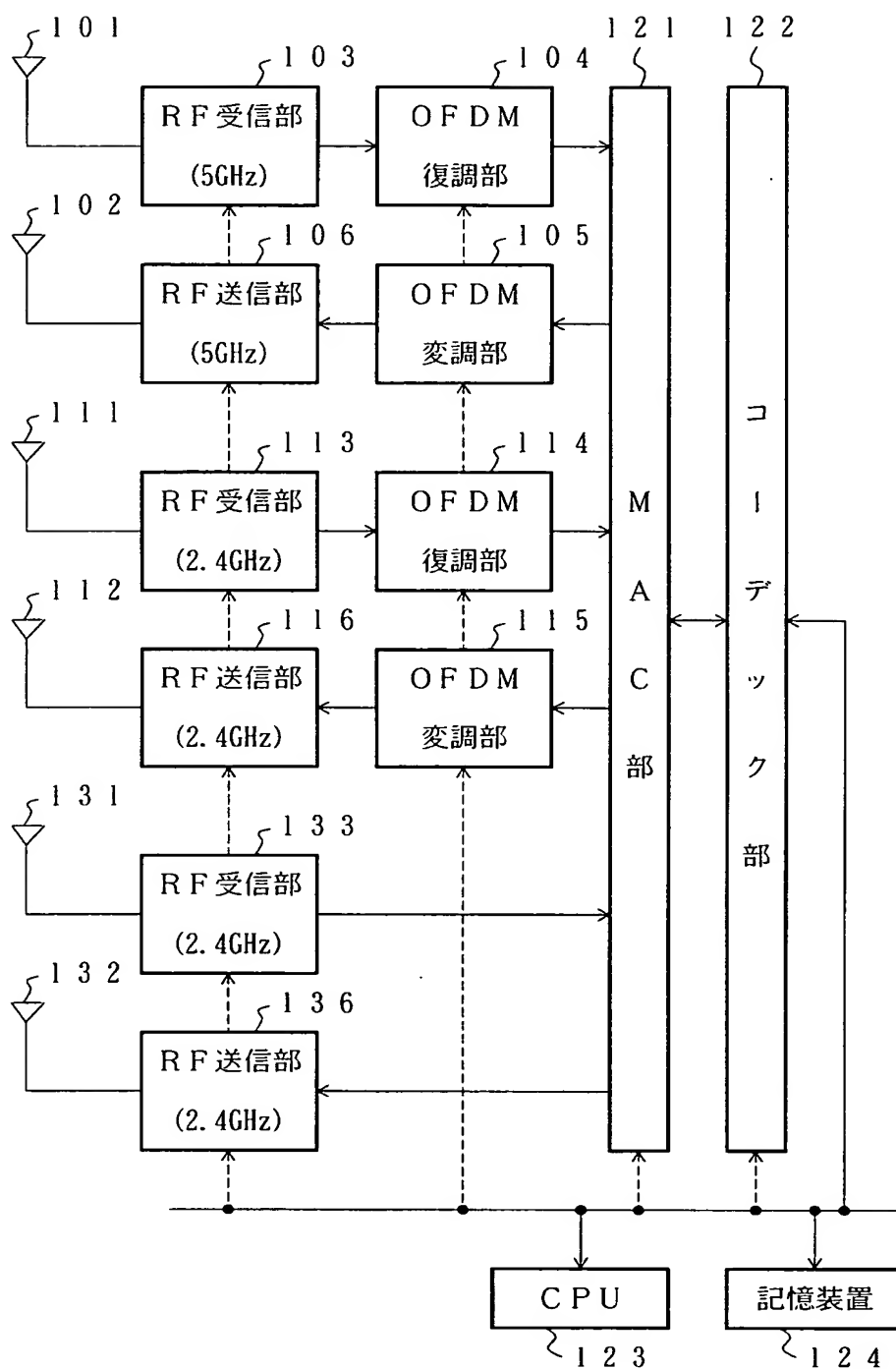


【図 15】

2 d



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数種類の物理層、それぞれの通信状態が随時変化し、それに伴って、各物理層によって提供可能な通信品質が随時変化する場合であっても、各アプリケーション層が、現在の通信状態で最適な物理層で通信可能な通信機器を実現する。

【解決手段】 表示装置 2 c において、各アプリ動作部 22・23 が通信しようとしたとき、各通信状態検出部 31・32 は、各無線通信部 11・13 の通信状態を検出する。さらに、物理層選択部 33 は、それぞれの検出結果に基づいて、各無線通信部 11・13 によって、それぞれ実現される物理層が、各アプリ動作部 22・23 の要求する実効スループットを提供できるか否かを判断する。さらに、物理層選択部 33 は、上記各物理層の中から、上記各アプリ動作部 22・23 の通信に使用する物理層として、上記実効スループットを提供可能な物理層を選択する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 9 4 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社